Aus der Orthopädischen Klinik
der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. K.-P. Schulitz

SPORTSCHÄDEN AM BEWEGUNGSAPPARAT BEI VOLLEYBALLSPIELERN IM BREITENSPORT

DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät
der
Universität Düsseldorf

vorgelegt von
GEORG DEUSSEN

1981

UNIV. LEIDEN

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536528_0013

Aus der Orthopädischen Klinik
der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. K.-P. Schulitz

SPORTSCHÄDEN AM BEWEGUNGSAPPARAT BEI VOLLEYBALLSPIELERN IM BREITENSPORT

DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät
der
Universität Düsseldorf

vorgelegt von

GEORG DEUßEN

1981

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.: Prof. Dr. Straßburg

Referent

gez.: Prof. Dr. Krämer

Korreferent

gez.: Priv.-Doz. Dr. Palomba

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
I.	Einleitung	2
II.	Was ist Volleyball ?	4
	1. Geschichtliche Entwicklung und Bedeutung des Volleyballspiels Heute	4
	2. Grundregeln und wesentliche Elemente	6
III.	Das Volleyballspiel aus orthopädischer Sicht; typische Haltungen und Bewegungsabläufe	12
	1. Die Aufgabe	12
	2. Die Ballannahme	15
	3. Spezielle Abwehrformen	16
	4. Das obere Zuspiel - Pritschen	19
	5. Der Angriffsschlag	22
	6. Das Blockieren	24
IV.	Verletzungen und Schäden durch das Volleyballspiel (Literaturübersicht)	25
V.	Eigene Untersuchungen	36
	1. Material und Methode	36
	2. Allgemeine Ergebnisse	40
	3. Die Verletzungen	45
	4. Die Schäden	54
	5. Sonstige Ergebnisse	58
VI.	Diskussion Beurteilung der Ergebnisse sowie Hinweise zur Prävention von Verletzungen und Schäden am Bewegungsapparat von Volleyballern im Breitensport	60
VII.	Literaturvergleich	79
VIII.	Schlußfolgerungen	85
IX.	Zusammenfassung	89
X.	Literaturverzeichnis	91

I. EINLEITUNG

Wohl keine andere Mannschaftssportart hat seit den Olympischen Spielen 1972 in München in der Bundesrepublik Deutschland so an Bedeutung gewonnen wie das Volleyballspiel.
Während diese Sportart in anderen Ländern schon seit langem weite Verbreitung gefunden hatte, war Volleyball bis dahin in der Bundesrepublik noch vergleichsweise unbekannt. Sie gilt heute als meistgespielte Mannschaftssportart der Welt.
Inzwischen hat auch bei uns das Volleyballspiel, ganz besonders im Schul- , Betriebs- , Freizeit- und Erholungssport, an Beliebtheit zugenommen und wird von Sportmedizinern als Ausgleichssport empfohlen, der durchaus von Männern und Frauen bis ins vorgerückte Alter ausgeübt werden kann.
Viele Spieler haben sich - nachdem sie jahrelang andere Mannschaftssportarten wie Fußball, Basketball und Handball ausgeübt hatten - für das Volleyballspiel entschieden, da ihnen die vorher genannten Sportarten zu rauh waren und Verletzungen durch den Gegner häufig vorkamen, während die Möglichkeit sich sportlich zu betätigen den anderen Sportdisziplinen aber in keiner Weise nachsteht; zeichnet sich Volleyball doch durch hohe Anforderungen an Schnelligkeit, Gelenkigkeit, Reaktion, Ausdauer und Technik aus.
So wird auch der sportmedizinisch tätige Arzt in zunehmendem Maße mit Fragen möglicher Verletzungen und Schäden durch eine auch ihm noch recht wenig vertraute Sportart konfrontiert. Wir hielten es daher für geboten, die Auswirkungen des Freizeitvolleyballs auf den Bewegungsapparat genauer zu untersuchen. Dies erschien uns um so notwendiger, als da bisher kein gesichertes

Wissen über Schädigungsmöglichkeiten und deren Prävention in dieser Disziplin beim Breitensport vorliegen. Die nachfolgende Darstellung soll sowohl den Trainern und Übungsleitern, als auch den behandelnden Ärzten Informationen mitgeben, die sie befähigen, einige medizinische Probleme dieser Sportart zu erkennen und die gewonnenen Erkenntnisse nutzbringend anzuwenden, damit die Aktiven möglichst lange und beschwerdefrei ihrem Hobby nachgehen können.
Wir werden uns daher nicht auf die reine Darstellung typischer Verletzungen beschränken, sondern den Versuch unternehmen, im Hinblick auf eine Prävention, auch deren Zusammenhänge und Ursachen aufzudecken. So wird diese Arbeit sowohl sportliche als auch medizinische Aspekte beleuchten.

II. WAS IST VOLLEYBALL ?

1. Geschichtliche Entwicklung und Bedeutung des Volleyballspiels Heute

Der Amerikaner William C. Morgan erfand im Jahre 1895 ein Spiel mit dem Namen "Mintonette", welches er sich ursprünglich als Ausgleichssport für solche Leute ausgedacht hatte, denen Basketball - 4 Jahre zuvor erfunden - zu anstrengend war : " Das Spiel besteht darin, eine Basketballblase über ein hohes Netz von einer Seite zur anderen und wieder zurückzuschlagen, ohne daß sie dabei den Boden berührt." Dieses Spiel wurde später nach dem englischen : to volley = im Flug zurückschlagen, Volleyball genannt. Im Laufe der Jahre entwickelte sich dieses Ersatzspiel zu einem Kampfsport, der hohe athletische, technische und taktische Anforderungen an die Spieler stellt und mit seinen blitzschnellen Angriffszügen und Verteidigungsreaktionen anderen Mannschaftssportarten an Reiz und sportlichem Wert nicht nachsteht. (HERDER)
Vorwiegend durch die Mitglieder des YMCA erfuhr Volleyball eine weltweite Verbreitung und zählt in vielen Ländern, vor allem in Osteuropa und im fernen Osten, zu den beliebtesten Sportarten.
Im Jahre 1947 erfolgte die Gründung der Fédération Internationale de Volleyball (FIVB) ; 1948 fanden die ersten Europa- und Weltmeisterschaften statt. 1964 war Volleyball erstmalig Olympische Disziplin.
In Deutschland brachten in den Zwanziger - Jahren ausländische Studenten diese Sportart mit an die Hochschulen. Sie wurde dort unter der Bezeichnung Flugball aufgenommen. Allgemein bekannt wurde Volleyball in

Deutschland jedoch eigentlich erst seit den Olympischen Spielen in München und hat inzwischen, nach einer steilen Entwicklung, eine bedeutende Rolle im Schul- , Betriebs- und Freizeitsport erlangt. Gleichzeitig glauben Sportmediziner seinen Wert für die allgemeine Gesunderhaltung erkannt zu haben, und empfehlen Volleyball als Ausgleichssport.
So ist es mittlerweile keine Seltenheit mehr, daß man in den Schulsportneigungsgruppen, im Hochschulbreitensport und im Freizeitsport die meisten Teilnehmer in den Volleyballgruppen findet. Die geringe Spielfeldgröße und die einfachen Hilfsmittel, Ball und Netz, notfalls reicht auch eine Schnur, ermöglichen die Ausübung nahezu in jeder Halle, am Strand und auf dem Sportrasen.
Bedingt durch die Regeln des Spieles, die u.a. eine Bodenberührung des Balles verbieten, sowie maximal 3 kurze Ballberührungen gestatten, stellt Volleyball höhere Anforderungen an die Gewandtheit, Schnelligkeit und Technik, als an die Maximalkraft.
Darin, daß Volleyball auch durchaus mit gemischten Mannschaften (Damen und Herren) ohne Altersbegrenzung gespielt werden kann, liegt wohl ein weiterer Grund dafür, daß diese Sportart sich wachsender Beliebtheit erfreut, sei es als Schul- , Ferien- , Betriebs- , Ausgleichs- , Freizeit- oder auch als Rehabilitationssport. Gleichzeitig ermöglicht das Spiel als Wettkampfsport dem Aktiven ein großes sportliches Betätigungsfeld, das die Ausbildung aller athletischer Fähigkeiten fördert.

2. Grundregeln und wesentliche Elemente des Volleyballspiels

Volleyball wird im Freien und in der Halle gespielt. Eine Mittellinie halbiert das 18 m lange und 9 m breite Spielfeld. Über der Mittellinie ist ein Netz, dessen Eigenhöhe 1 m beträgt, straff ausgespannt; seine Oberkante muß bei Männerspielen 2,43 m , bei Frauenspielen 2,24 m hoch sein. (Abb. 1, S. 7)
Zu einer Mannschaft gehören 6 Spieler und 6 Auswechselspieler, die bei jeder Ballangabe in einer bestimmten Reihenfolge zueinander stehen müssen. Der rechte Grundspieler (Position I , Abb. 1) schlägt aus dem Aufgaberaum den 260 - 280 g schweren und 65 - 67 cm im Umfang messenden Ball ins Gegenfeld, ohne daß dieser das Netz berührt.
Die Gegenspieler versuchen nun den Ball, ehe er den Boden erreicht, ins andere Feld zurückzuschlagen, wozu maximal 3 Ballberührungen erlaubt sind. Jetzt darf der Ball das Netz berühren, kann auch, aus diesem ins eigene Feld zurückspringend, weitergespielt werden.
Die aufschlagberechtigte Mannschaft erzielt einen Punkt, wenn sie den Ball so spielt, daß er im gegnerischen Feld, die Linien einbegriffen, zu Boden fällt oder dort ein Fehler anderer Art begangen wird. Bei Fehlern der aufschlagenden Partei wechselt zunächst lediglich das Aufgaberecht ohne, daß damit sogleich ein Punktgewinn verbunden ist. Hierbei dreht jeder Spieler der nun angabeberechtigten Mannschaft im Uhrzeigersinn auf den Platz des Nebenmannes; Nr.I auf VI, VI auf V, V auf IV usw. (Abb. 1)
Der Satz ist gewonnen, wenn eine Mannschaft 15 Punkte bei mindestens 2 Punkten Unterschied zum Gegner erreicht hat.

Höhe der Netzoberkante :

bei Herrenspielen 2,43 m
bei Damenspielen 2,24 m

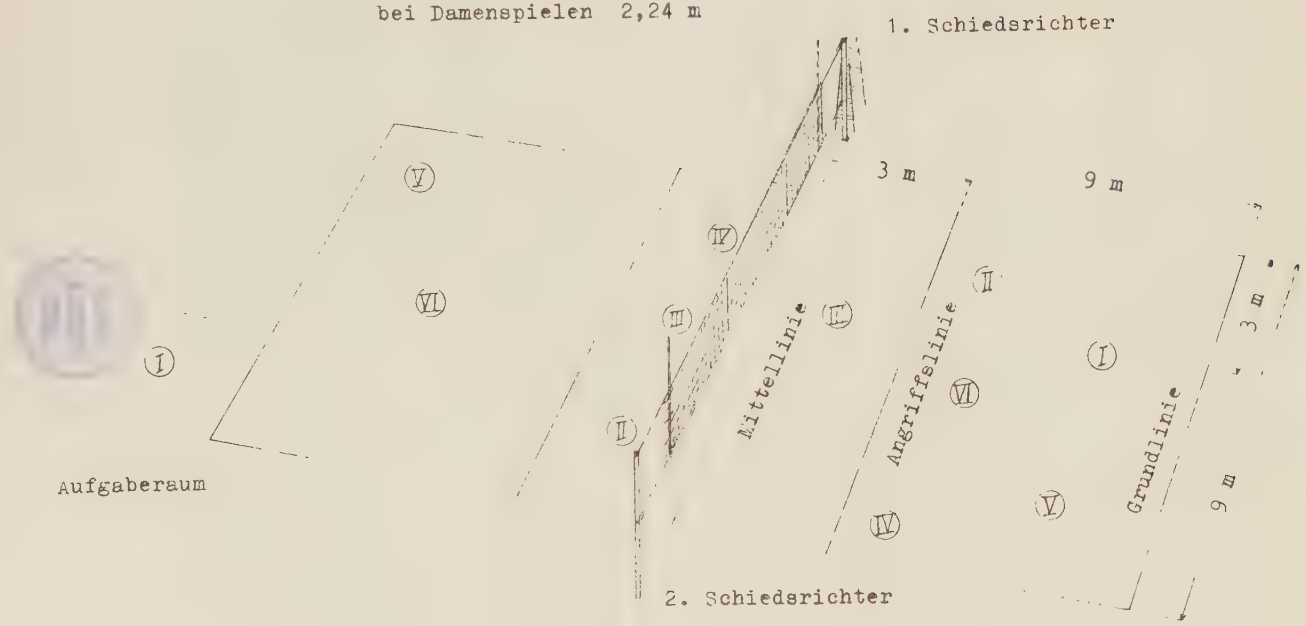


Abb. 1: Das Spielfeld, wichtige Maße, die Aufstellung der Spieler und der Schiedsrichter beim Volleyballspiel

Drei gewonnene Sätze entscheiden das Spiel, das bei gleichstarken Mannschaften 2 - 3 Stunden dauern kann. (HERDER ; INTERNATIONALE VOLLEYBALL SPIELREGELN)

Einer der wesentlichen Vorzüge des Volleyballspiels besteht darin, daß die Regeln eine feste Verteilung von Spielpositionen und dadurch eine dauernde Spezialisierung in Angriffs- und Verteidigungsspieler verbieten. (FIEDLER)

So müssen alle Spieler bei der Aufgabe auf ihren jeweiligen Positionen stehen, d.h. , Nebenspieler dürfen ihre Plätze nicht vertauschen und Grundspieler nicht näher am Netz stehen als ihr Vordermann. (HERDER)

Hinzu kommt der erwähnte obligatorische Platzwechsel beim Aufschlagwechsel.

Die geringe Spielfeldgröße und die Beschränkung auf maximal 3 Ballberührungen fordern vom Spieler bei der Ausübung aller technischer Elemente hohe Bewegungs- und Zielgenauigkeit. Jedes Halten, Werfen, Führen des Balles o.ä. ist durch die Regeln verboten.

Als Wettkampfsport stellt Volleyball hohe athletische Anforderungen an den Spieler. Diese bestehen aus einer Vielzahl blitzschneller Starts aus teilweise sehr tiefer Spielstellung und aus Laufstrecken von 3 - 15 m. Neben solchen ständigen Ortsveränderungen absolviert der Volleyballspieler im Verlaufe eines Spieles nach FIEDLER (1978) u.a. zwischen 100 und 200 Sprüngen aus relativ kurzem Anlauf oder aus dem Stand mit maximaler Höhe; eine Vielzahl von Schlagbewegungen mit größtem sowie genau dosiertem Krafteinsatz. Hinzu kommen höchste Leistungen hinsichtlich Reaktions- und Bewegungsschnelligkeit als auch außerordentliche Gewandtheitsleistungen bei Kombinationen auf engstem Raum sowie beim Fallen auf den Boden aus allen Lagen, um den Ball noch vor dessen Bodenberührung zu erreichen.

FIEDLER bezieht sich bei diesen Angaben auf Untersuchungen an Mannschaften der Spitzenklasse.
Während es im Großfeldspiel (z.B. Fußball) Phasen relativer Erholung für einzelne Spieler gibt, wird die Konzentrations- und Aktionsbereitschaft des Volleyballspielers über die volle Spielzeit hinweg beansprucht; ein Ballwechsel erfolgt alle 2 - 4 Sekunden. (FIEDLER)

Die Ballführung beim Volleyballspiel unterscheidet sich grundsätzlich von der anderer Mannschaftsballspiele wie Handball und Basketball, denn die Spielregeln sehen nur sehr kurze Ballberührungen vor; jedes Halten, Werfen, Ziehen des Balles o.ä. ist verboten. Daraus entwickelten sich 3 typische Formen der Ballführung beim Volleyballspiel, die eine vollkommene Beherrschung der Techniken bei der Ballannahme, Weitergabe und beim Angriffsschlag erforderlich machen.

1. Bei der Angabe wird der Ball mit der Handinnenseite und dem Daumenballen von "oben" oder "unten" geschlagen. Beim Angriffsschlag erfolgt die Ballberührung vorwiegend mit der Innenfläche der Hand und der Handwurzel. (Abb. 2)

2. Das untere Zuspiel (Baggern) erfolgt durch die Innenseite der beiden nach vorn parallel gestreckten Unterarme. (Abb. 3)

3. Beim oberen Zuspiel (Pritschen) wird der Ball mit leicht angewinkelten und abgespreizten Fingern der beiden dorsalflektierten und nebeneinanderliegenden Hände gespielt, wobei den Daumen, Zeigefingern und den Mittelfingern die Hauptaufgabe zukommt. (Abb. 4)

In den nachfolgenden Abbildungen sollen diese 3 typischen Formen der Ballführung noch einmal verdeutlicht werden.

Abb. 2: Die Abbildung zeigt die Ballberührung beim Angriffsschlag. Hierbei trifft die gewölbte Hand mit der gesamten Innenfläche, einschließlich der Finger, von oben auf den Ball.

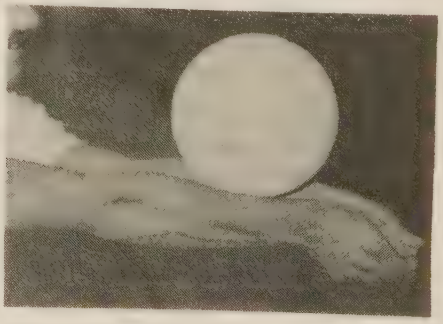


Abb. 3:
Beim unteren Zuspiel erfolgt die Ballberührung durch die Innenseite der beiden parallel nach vorn gestreckten Unterarme.

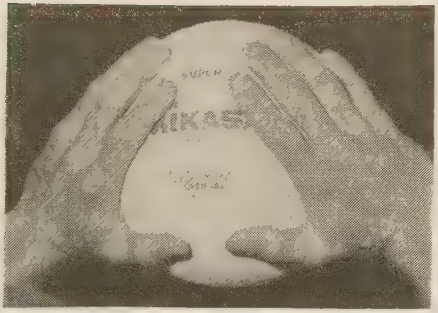


Abb. 4: Die Ballführung beim oberen Zuspiel (Pritschen) ist durch ein schalenförmiges Bedecken der unteren Ballhälfte mit leicht gebeugten und abgespreizten Fingern der beiden dorsalflektierten und nebeneinanderliegenden Hände gekennzeichnet.

Da unserer Meinung nach die Kenntnis der Grundregeln und wesentlicher Elemente des Volleyballspiels für das Verständnis der Verletzungs- und Schädigungsmöglichkeit sowie deren Prävention notwendig sind, haben wir diese in ihren Grundzügen dargestellt. Wir möchten nun auf die typischen Bewegungsabläufe beim Volleyball eingehen und diese aus der Sicht des Orthopäden erläutern.

III. DAS VOLLEYBALLSPIEL AUS ORTHOPÄDISCHER SICHT ; TYPISCHE HALTUNGEN UND BEWEGUNGSABLÄUFE

1. Die Aufgabe

Bei der Aufgabe wird der Ball vom jeweiligen rechten Hinterspieler - meist aus dem Stand - aus dem Aufgaberaum so geschlagen, daß der Ball ohne das Netz zu berühren ins gegnerische Feld fliegt. Hierbei wird von Anfängern die relativ einfache und sichere untere Angabe bevorzugt. (Abbildung 5)
In der gebräuchlichsten Form steht der Rechtshänder dazu etwas nach vorn gebeugt in leichter Schrittstellung, den linken Fuß vorne, und wirft den Ball mit der linken Hand etwa bis in Kopfhöhe an, während der rechte Arm nach hinten - unten ausholt. Der Spieler führt sodann einen kräftigen Schlag, verbunden mit einer kräftigen Körperstreckung und gleichzeitigen Verlagerung des Körpergewichtes nach vorn, aus, wobei die Handinnenseite und der Daumenballen den Ball an seiner unteren und dem Spieler zugewandten Seite trifft. Auch Schläge mit der Handkante der Daumenseite, der Handwurzel, dem Unterarm oder dem Handrücken sind gebräuchlich.

Abb. 5: Die untere Aufgabe

Fortgeschrittenere Spieler wenden die obere Frontalaufgabe an, da sie in ihrer Wirkung wegen höherer Geschwindigkeit und damit größerer Härte effektiver ist. Dabei steht der Rechtshänder frontal, mit leicht gegrätschten Beinen, zum Netz; der rechte Fuß ist etwas zurückgesetzt. Nach dem Anwerfen des Balles mit beiden Händen wird der angewinkelte Schlagarm sofort zurückgeführt; der Oberkörper wird hierbei nach hinten in eine Bogenspannung gebracht, womit meistens eine gleichzeitige Torsion verbunden ist. (Abbildung 6) Aus dieser Stellung heraus schnellt der Oberkörper nach vorn und der gestreckte Schlagarm trifft den Ball mit einer peitschenartigen Bewegung über dem Kopf. Bei der oberen Frontalaufgabe kann der Spieler durch gezielten Einsatz der Hand und betonten Rumpfeinsatz dem Ball das gewünschte Effet verleihen oder ihm durch Auftreffen der festgestellten Hand auf die Ballmitte eine unvorhersehbare Flugbahn verleihen.
Die sogenannte Flatteraufgabe kann auch seitlich geschlagen werden.

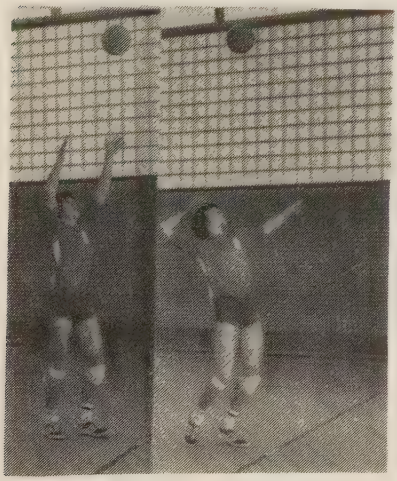


Abb. 6:
Die obere Frontalaufgabe. Während bei dieser Art der Angabe häufig eine Verbindung von frontaler Bogenspannung und Verwringung zu beobachten ist, sollte der Rumpfeinsatz bei der "Flateraufgabe" minimal sein.

Die Hakenaufgabe ist die härteste Form der Angriffsaufgabe.
Der Spieler steht mit schulterbreit gegrätschten Beinen seitlich zum Netz und wirft den Ball etwas vor dem Körper an, während der Schlagarm kreisförmig nach hinten - unten ausholt und das Körpergewicht auf die Schlagarmseite verlagert wird. Jetzt streckt sich der weit zur Seite geneigte Körper in die Höhe und die gewölbte und angespannte Hand wird mit langgestrecktem Arm über den Ball " gezogen ", wobei sich der Oberkörper in der letzten Phase der Körperkippung wuchtverstärkend in die Schlagrichtung dreht. (Abbildung 7)

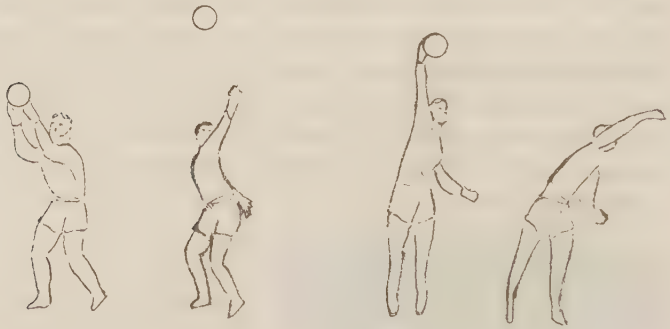


Abb. 7 : Die Hakenaufgabe ist durch einen betonten Rumpfeinsatz gekennzeichnet. Der gestreckte Schlagarm trifft den Ball mit gewölbter und angespannter Hand hoch vor dem Körper. (FIEDLER)

2. Die Ballannahme

Die zweckmäßigste und am häufigsten angewandte Form der Ballannahme ist das untere Zuspiel (Baggern). Dazu begibt sich der Spieler, nach einer schnellen Bewegung zum anfliegenden Ball, in eine tiefe Schritt - Grätsch - Stellung; die Hüft- , Knie- und Fußgelenke sind je nach Situation mehr oder weniger angewinkelt, die Arme werden vor dem leicht nach vorn gebeugten Oberkörper weit nach vorne gestreckt. Die Unterarme liegen parallel nebeneinander, die Innenseiten der Unterarme zeigen nach vorn - oben und die Hände sind nach unten abgewinkelt, um die Spannung in den Armen zu erhöhen. Im Augenblick der Ballberührung erfolgt eine weiche und zügige Streckung des ganzen Körpers, wobei der Ball durch eine betont weiche Bewegung der gestreckten Arme aus den Beinen heraus in die gewünschte Richtung gespielt wird. Der Körper soll dazu möglichst hinter den Ball gebracht werden. (Abb. 8)

Abb. 8: Nach einer schnellen Bewegung zum anfliegenden Ball begibt sich der Spieler in eine tiefe Schritt-Grätsch-Stellung und spielt den Ball durch eine weiche und zügige Streckung des ganzen Körpers mit den Innenseiten der weit nach vorn gestreckten Unterarme in die gewünschte Richtung.

3. Spezielle Abwehrformen

Oft sind situationsbedingt andere Arten der Ballannahme und Abwehr notwendig, die bei mangelndem Beherrschen der Technik leicht zu Verletzungen führen können. Um weit vom Standpunkt des Spielers entfernte Bälle, z.B. " Blockabpraller ", Täuschungen, Netzbälle, noch vor deren Bodenberührung zu erreichen, führen gut trainierte Spieler gelegentlich den sogenannten Hechtbagger aus. Dabei hechtet der Spieler nach einem unerwartet gespielten Ball in einer Entfernung von etwa 2 - 5 m und versucht ihn während des Fallens beidhändig oder mit dem Handrücken einer Hand nach oben zu schlagen. Der Hechtbagger kann aus dem Stand oder nach einigen Schritten Anlauf erfolgen; nach einem kräftigen, flachen Absprung gleitet der Körper zunächst über, später auf dem Boden, wobei zuerst die Brust, der Bauch und dann die Oberschenkel den Boden berühren. Je nach Situation kann der Oberkörper vor der Bodenberührung mit einem oder beiden Armen abgestützt werden.
Bei dieser technisch anspruchsvollen Art der Abwehr zeigt sich, wie gut die Ausbildung des einzelnen Spielers in Hinblick auf die Fallschulung war. Versäumnisse beim Training führen hier schnell zu unnötigen Verletzungen. So kann es, besonders bei zu steilem Sprung, zu Verletzungen im Kinnbereich und durch die größere Wucht, beim Auffangen des Sturzes mit der Hand zu Distorsionen der Handgelenke und unter Umständen zu Radiusfrakturen, Frakturen der Handwurzelknochen (os naviculare) oder Verletzungen im Ellenbogenbereich und Schulterbereich kommen. Der Spieler muß weiterhin darauf achten, daß er eine Landung auf Knien und Zehen vermeidet, da sonst unangenehme Schürfungen und Prel-

lungen im Kniebereich sowie Distorsionen und Stauchungen besonders der Großzehe die Folge sind. Auch der Beckenkamm ist durch Prellungen gefährdet. Der Bewegungsablauf beim Hechtbagger ist in der nachfolgenden Bildserie dargestellt.

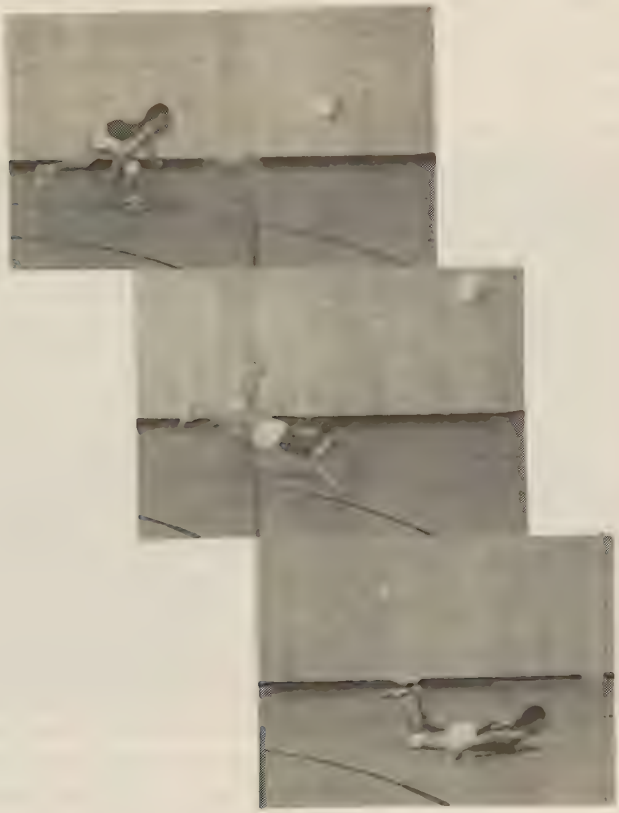


Abb. 9 : Der Hechtbagger

Eine gute Falltechnik ist auch bei der seitlichen Abwehr nach Ausfallschritt mit anschließendem Abrollen, der sogenannten Japanrolle, notwendig, um Schürfungen, Prellungen, Distorsionen und Frakturen zu vermeiden. Hierbei fällt der Spieler, je nach Situation mit oder ohne vorherigen Ausfallschritt, seitlich über die Außenseite des Unter- und Oberschenkels auf die Gesäßmuskelregion der Ausfallseite und rollt dann über Rücken und Schulter der Gegenseite ab, wonach er sich sofort wieder in einer spielbereiten Stellung befindet. (Abbildung 10)

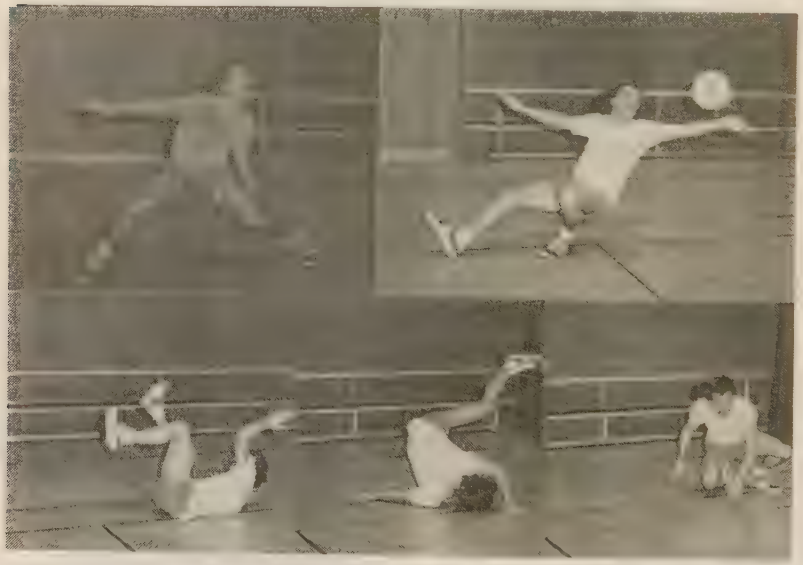


Abb. 10: Die Japanrolle als Variante der einarmigen Abwehr im Fallen findet wie der Hechtbagger Anwendung, wenn z.B. gegnerische Bälle nur kurz ins eigene Feld gespielt wurden und mit den herkömmlichen Zuspieltechniken wie Fritschen und Baggern nicht mehr erreicht werden können. Diese Art der Abwehr ist durch Verletzungsmöglichkeiten vorwiegend im Bereich von Schulter-, Knie- und Sprunggelenken sowie der Hüft- und Rückenregion gekennzeichnet.

4. Das obere Zuspiel - Pritschen

Die genaueste und gebräuchlichste Form der Weitergabe des Balles ist das obere Zuspiel (Pritschen) . Sie verdient unserer Ansicht nach eine besonders genaue Beschreibung.
Die Spielstellung ist hierbei durch eine Grätschschrittstellung charakterisiert ; das Körpergewicht ist gleichmäßig auf die gebeugten Beine verteilt, der Oberkörper leicht nach vorne geneigt. Die angewinkelten Arme befinden sich in lockerer Haltung vor dem Oberkörper; die Ellenbogen zeigen etwas nach unten - außen, die Unterarme vorwärts - aufwärts und die schalenförmig geöffneten Hände sind etwas zueinandergedreht mit nach innen - oben zeigenden Handflächen, im Sinne einer leichten Radialabduktion und Dorsalextension. Die Finger sollen locker gespreizt und in den Gelenken etwas gebeugt sein, um eine möglichst " elastische " Widergabe des Balles mit den obersten Fingergliedern zu gewährleisten und eine Berührung des Balles mit den Handflächen zu vermeiden. Im ersten Moment der Ballberührung sind Arme und Beine noch deutlich gebeugt.
Das Abspiel erfolgt mit einer Körperstreckung, die von den Beinen eingeleitet wird und dann fließend, ohne Unterbrechung in eine gleichzeitige Streckung des Körpers und der Arme, sowie eine Kippbewegung der Handgelenke übergeht.
Besonderer Wert muß von Anfang an auf die korrekte Haltung der Daumen gelegt werden, da ungeübte Spieler dazu neigen den Daumen in Opponationsstellung zu halten, so daß ein eventuell schnell gespielter Ball die Daumenkuppe axial trifft und somit zu einer Stauchung führen kann. Voraussetzung für ein genaues Zuspiel und zur Vermeidung von Verletzungen sind die aktive und passive Beweglichkeit der Hand und Fingergelenke.

Der Bewegungsablauf beim oberen Zuspiel ist in der nachfolgenden Bildserie dargestellt, wobei die einzelnen Phasen (Bewegung vor, während und nach der Ballberührung) deutlich werden. Der Ball wurde senkrecht über Kopf hochgespielt!

Abb. 11: Der Spieler beobachtet die Flugbahn des Balles und begibt sich rechtzeitig in eine für das Zuspiel günstige Position "unter" den ankommenden Ball. Kurz vor der Ballberührung muß der Spieler diese Position in der oben erläuterten Spielstellung eingenommen haben. Sodann erfolgt eine in Spielrichtung - hier senkrecht nach oben - kontinuierlich verlaufende Körperstrekkung, die von den Beinen eingeleitet wird und dann fließend in eine gleichzeitige Streckung des Körpers und der Arme übergeht. (FIEDLER)

Anmerkung: Bedingt durch die gewünschte Bewegungsrichtung des Balles - hier senkrecht über Kopf - fehlen die leichte Vorwärtsneigung des Oberkörpers sowie die Kippbewegung der Handgelenke, die beim oberen Zuspiel nach vorn sichtbar werden.

Neben dem bisher beschriebenen oberen Zuspiel existieren noch einige Sonderformen, z. B. das obere Zuspiel im Sprung und das Lateralzuspiel mit vermehrtem Arm- und Rumpfeinsatz, das Herausstellen im Fallen und das Herausstellen über den Kopf, wobei der Spieler das Ziel nicht sieht.
Bei diesen Arten des Zuspiels entsprechen die Verletzungsmöglichkeiten im Hand- und Fingerbereich prinzipiell denen beim normalen oberen Zuspiel, sind aber wegen Schwierigkeiten der Koordination bei den komplizierten Bewegungsabläufen häufiger. Die Verletzungsmöglichkeiten im Fuß- , Knie- und Hüftbereich sind beim Zuspiel im Fallen bei ungenügender Fallschulung wie bei der seitlichen Abwehr gegeben.

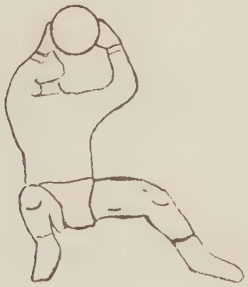


Abb. 12: Das Herausstellen im Fallen. Bei dieser Art des Zuspiels sind die Kniegelenke durch den häufig erforderlichen weiten Ausfallschritt und die anschließende extreme Beugung und Drehung in diesem Gelenk gefährdet. Das Abrollen sollte seitlich über den Gesäßmuskel erfolgen,um Steißbeinkontusionen zu vermeiden.

5. Der Angriffsschlag

Die wirkungsvollste Art des Angriffsspiels ist der Schmetterschlag, bei dem der Ball so hart geschlagen wird, daß dem Gegner kaum eine Abwehrmöglichkeit bleibt. Der Ball kann hierbei Geschwindigkeiten bis zu 100 km/h erreichen.
Nach einem Anlauf von wenigen Schritten erfolgt ein schneller, tiefer und langgezogener Stemmschritt, bei dem die Füße dem Körperschwerpunkt vorauseilen; gleichzeitig werden die zuvor möglichst weit nach hinten gestreckten Arme dicht am Körper vorbei nach vorne hochgerissen und der hintere Fuß schulterbreit neben den anderen gesetzt worauf ohne Unterbrechung der Absprung mit beiden Beinen erfolgt. Das betonte Abstemmen mit den Fersen ermöglicht ein nahezu senkrechtes " Steigen ". Der ganze Körper gelangt nun in eine Bogenspannung mit einer Torsion zur Seite des schmetternden Armes unter Zurücknahme des Schlagarmes und der Schulter, die mehr oder weniger stark ausgeprägt sein können. Jetzt erfolgt durch ein blitzschnelles Vorschleudern des Oberkörpers und durch ein peitschenartiges Vorschnellen des gesamten Armes der eigentliche Schmetterschlag, wobei die Hand von hinten - oben auf den Ball trifft. Die Landung erfolgt beidbeinig und soll federnd abgefangen werden um Verletzungen besonders an den Fuß- und Kniegelenken und an der Wirbelsäule zu vermeiden. (Abbildung 13)
Varianten des frontalen Schmetterns in ungefährer Verlängerung der Anlaufrichtung sind Drehschläge, Handgelenkschläge und der Hakenschlag mit fast parallelem Anlauf zum Netz. Bei allen Formen des Angriffs kommt es auch oft zu Distorsionen und Kapselbandverletzungen der oberen Sprunggelenke, weil mehrere Spieler auf engstem Raum hochspringen und u.U. mit dem Fußaußenrand aufkommen.

Abb. 13: Der Bewegungsablauf beim Angriffsschlag

6. Das Blockieren

Der Block hat eine bedeutende Rolle im Spielgeschehen gewonnen; an seiner Bildung können sich maximal die drei Netzspieler beteiligen. Die Blockspieler stehen dazu nahe am Netz und springen - mit oder ohne Anlauf - senkrecht hoch, wobei sie die Arme dicht vor dem Körper nach oben führen und mit Armen und Händen versuchen eine Abwehrfläche zu bilden, von der der Ball ins gegnerische Feld zurückprallen soll. Hierbei ist der Zweierblock bei weitem am häufigsten (72 % nach den Untersuchungen von FIEDLER).
Die Finger der dicht nebeneinander gehaltenen Hände sind gespreizt und angespannt. Beim Angriffsblock werden die Hände im Handgelenk nach vorn - unten geklappt, beim Abwehrblock wird der Ball mit den Händen nach oben - hinten abgefedert. Die Blockaktionen sind durch Verletzungsmöglichkeiten besonders für die Finger- und Sprunggelenke gekennzeichnet. (Abbildung 14)

Abb. 14: Der Zweierblock

IV. VERLETZUNGEN UND SCHÄDEN DURCH DAS VOLLEYBALLSPIEL (LITERATURÜBERSICHT)

Definitionsgemäß versteht man unter einer Sportverletzung die Folgen eines plötzlichen und einmaligen Sportunfalles. Durch den Hochleistungssport hingegen treten vor allem an den Bewegungsorganen nicht selten Schäden auf, die nicht auf ein einmaliges Unfallereignis zurückzuführen sind. Sie entwickeln sich erst im Laufe der Zeit und machen zunächst uncharakteristische Beschwerden. Erst allmählich entstehen aus den Schäden manifeste Erkrankungen, die es gilt, rechtzeitig zu erfassen und zu beseitigen. Erfolgt dies nicht, können bleibende Veränderungen resultieren. Leider werden die anfangs oft geringen Beschwerden nicht selten bagatellisiert. (SCHOBERTH, 1977)

In der sportmedizinischen Praxis hat sich eingebürgert, die Folgen von chronisch einwirkenden Mikrotraumen als Sportschäden zu bezeichnen. FRANKE (1977) spricht hier von " chronischen Mikrotraumen, Überlastungsfolge, Fehlbelastungsfolge oder endogener Verletzung ". SCHOBERTH (1977) gibt als häufigste Ursache für Sportschäden nicht ausgeheilte Unfallfolgen an. Auch GROH (1975) sieht in Sportschäden die Folgen von bagatellisierten, unerkannten und vergessenen Unfällen.

Im Einzelfall kann es schwierig sein eine Verletzung gegenüber einem Schaden agzugrenzen.

Wenn auch umfassende Darstellungen über typische Verletzungen durch das Volleyballspiel und deren Prävention gerade bei den Breitensportgruppen aus sportmedizinischer Sicht in der Literatur bisher fehlen, so gibt es doch immer wieder Hinweise auf einzelne Verletzungsformen.

BERNDT (1956), DÜMMLER und BIENER (1969), HEIDENSOHN (1972), FRANKE (1974) sowie SCHOBERTH (1977) weisen auf geschlossene Fingerverletzungen (Distorsionen, Kontusionen, Luxationen) beim Volleyballspiel hin, deren Folgezustände sie als inter- und periartikuläre Knochenverletzungen mit Knochenabsplitterungen (BERNDT, 1956), Einschränkung der Beweglichkeit und hartnäckige Fingergelenkversteifungen (HEIDENSOHN, 1972), Deformationen der Grundgelenke (SCHOBERTH, 1977), und als ausgedehnte periartikuläre Verkalkungen der Kleinfingergelenke (ENGLERT, 1973) beschreiben.
GROH (1975) und FRANKE (1977) weisen auf Abrisse und Ausrisse der Strecksehnen an den Fingerendgliedern hin.

Im Bereich des Handgelenkes entstehen nach KOKOLEWSKI (1965), FRANKE (1974) und SCHOBERTH (1977) häufig Distorsionen.
SCHOBERTH (1977) stellte Sehnenscheidenentzündungen im distalen Unterarmbereich fest.
Als Einzelbeobachtung beschreibt KÖHLER (1977) eine isolierte Sehnenluxation des m. extensor carpi ulnaris durch Volleyball.

Insertionstendinosen im Ellenbogengelenk werden von KREJCI und KOCH (1976) als Tendopathia olecrani des m. triceps bracchii und von COTTA (1979) als Werferellenbogen (Epicondylitis medialis) beschrieben.

FRANKE (1977) gibt als typische Lokalisationen der Peritendinosen durch Volleyball an: Proc. coracoideus, Epicondylus humeri radialis und ulnaris, laterale und mediale Tibiakante, Tuberositas ossis metatarsi V und Tuber calcanei.

Das Schultergelenk ist durch wiederholte, vom Sportler selbst nicht registrierte Verletzungen (Mikrotraumen) gefährdet, die nach KOKOLEWSKI (1965) zu chronischer Bursitis bzw. Periarthritis oder zu Tendopathien der Supraspinatussehne und der langen Bicepssehne führen können (KREJCI und KOCH). Beide Autoren geben weiterhin Zerrungen und Risse der Schultergelenkmuskulatur, nämlich des m. deltoideus und des m. pectoralis an.

Verletzungen des Bandapparates der Wirbelsäule bei BWK 7,8,12 und LWK 1,3,4 sowie traumatische Periostitiden an den Dornfortsätzen der Wirbelkörper stellte KOKOLEWSKI (1965) fest. Dabei waren vornehmlich die Wirbel BW 7,8 und LW 3,4 betroffen. Im Gegensatz dazu empfiehlt GROH (1975) jungen Sportlern zur Vermeidung von Sportschäden an der Wirbelsäule durch Krafttraining, das Volleyballspiel als Ausgleichssport. SCHOBERTH (1977) hält Volleyball u.a. wegen der häufigen Streckbewegungen für den Gesundheitssport als besonders geeignet.

Muskelzerrungen mit partiellen Einrissen des m. iliopsoas kommen nach KREJCI und KOCH (1976) im Bereich der Hüfte vor.

Die gleichen Autoren stellten an den Kniegelenken Tendopathien des m. rectus femoris am oberen Patellarand fest.

FRANKE (1977) fand sie u.a. an verschiedenen Stellen der Kniescheibe und an der tuberositas tibiae.
COTTA (1979) spricht von knöchernen Anpassungsprozessen am oberen Patellapol durch extreme Krafteinwirkung auf die Sehnen im Kniebereich.

Verletzungen des Sprunggelenkes werden häufig, u.a. von DÜMMLER und BIENER (1969) beschrieben.

FRANKE (1977) stellt außerdem Verletzungen der Oberschenkel- und Wadenmuskulatur im Bereich der unteren Extremität fest.
Nach KREJCI und KOCH (1976) werden die Muskelanteile des triceps surae zum Teil gezerrt und eingerissen.

Achillessehnenrupturen entstehen - meist nach Vorschädigung - beim Sprung zum Block (ARNDT 1976).

Hinsichtlich der Unfallursachen und -mechanismen beim Volleyball stellten HORNOF und NAPRAVNIK (1972) häufige Unfälle durch Mitspieler fest und fordern daher ein besseres Einüben des Zusammenspiels bei der Ballübernahme. Voraussetzung für eine weitere effektive Unfallprophylaxe ist ihrer Meinung nach zunächst eine getrennte Untersuchung der einzelnen Sportarten, aus der sich dann Hinweise zur Verringerung der Verletzungen ableiten lassen. Solche Vorschläge beschränken sich bisher leider oft auf allgemeine Verhaltensweisen beim Sport ohne die für verschiedene Disziplinen unterschiedlichen Gefährdungsmöglichkeiten zu berücksichtigen.

Eine umfangreichere Erhebung über die Verletzungen und Schäden am Haltungs- und Bewegungsapparat bei Spitzenvolleyballern wurde 1968 von dem Tschechen CHRASTEK veröffentlicht. 1979 untersuchten KRÄMER und KIRCHNER Leistungsvolleyballspieler der höheren deutschen Spielklassen. Beide Arbeiten enthalten erstmalig Zahlen über typische Verletzungen und Schäden sowie über die Anzahl der untersuchten Sportler, so daß eine Gegenüberstellung mit unseren Ergebnissen bei den Breitensportgruppen möglich ist. Diese soll im Anschluß an die Diskussion durchgeführt werden.

CHRASTEK stellte bei 171 der 197 anläßlich der Volleyball - Europameisterschaft 1958 in Prag untersuchten Volleyballspieler mehrerer Nationalmannschaften eine überdurchschnittliche Körpergröße, im Durchschnitt 181,1 cm, einen kurzen Rumpf mit großem Brustumfang sowie kräftige und lange Hände fest. Er erklärte diese Merkmale als charakteristisch und offenbar auch besonders geeignet für Volleyball. Schädlich wirkt sich seiner Auffassung nach diese Sportart auf die Körperhaltung aus. Infolge einer Hypertrophie der Schultermuskulatur der Schlagarmseite kommt es seiner Meinung nach zu einer Schultersenkung. Außerdem fand CHRASTEK eine Verstärkung der Brustkyphose und Ausprägung der Hals- und Lendenlordose.

Bezüglich der Verletzungen stützt er sich auf die Daten von 932 aus versicherungsrechtlichen Gründen in der Zeit von 1958 bis 1963 gemeldeten Unfällen bei registrierten Volleyballspielern der Leistungsklasse. Die Ergebnisse hinsichtlich Verletzungsart und betroffenen Körperpartien sind in Tabelle 1 dargestellt.

Lokalisation der Verletzungen	Frakturen	Kontusionen Distorsionen Infrakturen	Sonstige	Summe
Fingergelenk	7 %	16 %	4 %	27 %
Schultergelenk	1 %	2 %	1 %	4 %
Kniegelenk	-	15 %	-	15 %
Sprunggelenk	2 %	30 %	2 %	34 %
Sonstige	5 %	10 %	5 %	20 %
Summe	15 %	73 %	12 %	100 %

Tab. 1: Übersicht über die von CHRASTEK erfaßten Verletzungen beim Volleyballspiel (in Anlehnung an KIRCHNER)

Distorsionen der Sprunggelenke waren dabei mit 30 % aller Verletzungen am weitaus häufigsten. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß nur gemeldete Unfälle gewertet wurden.

Bezüglich der Unfallrate gibt CHRASTEK Häufigkeiten zwischen 0,61 und 0,73 % an und stuft Volleyball damit als Sportart mit durchschnittlichem Verletzungsrisiko ein.

Die Ergebnisse seiner Untersuchung hinsichtlich der durch Volleyball entstandenen Beschwerden bei 195 Nationalspielern sind in der Tabelle 2 zusammengefaßt.

Sie enthält Angaben zur Lokalisation, Häufigkeit und der nach CHRASTEK wahrscheinlichsten Ursache der Beschwerden.

Lokalisation der Beschwerden	Anzahl der Spieler mit Beschwerden	Ursache der Beschwerden
Schultergelenke	14,9 %	Mikrotraumata
Kniegelenke	18,4 %	Mikrotraumata
Wirbelsäule	5,2 %	Mikrotraumata
Sprunggelenke	8,2 %	Distorsionen
Fingergelenke	5,2 %	Distorsionen

Tab. 2: Prozentuale Verteilung der Beschwerden am Bewegungsapparat und ihrer nach CHRASTEK wahrscheinlichsten Ursachen bei 195 der 1958 untersuchten Spitzenvolleyballspieler (nach KIRCHNER)

Aus Tabelle 2 geht hervor, daß CHRASTEK für die Beschwerden an den Schultergelenken, den Kniegelenken und an der Wirbelsäule Mikrotraumen des Bindegewebsapparates der Gelenke anschuldigt. Er sah keinen Kausalitätsbezug zu einem durch Volleyball bedingten direkten Unfallgeschehen. CHRASTEK stellte solche Mikrotraumen als Ursache der durch die Spieler angegebenen Beschwerden bei 39 % der von ihm untersuchten Sportler fest. Den klinischen Verlauf verglich er z.B. mit einer periarthritis humeroscapularis infolge Schädigung der langen Bicepssehne, wobei er Reflexeinflüsse vegetativer und entzündlicher Art jedoch nicht ausschloß.

Weiterhin fand CHRASTEK chronische Lumbalgien, für die er in den meisten Fällen mikrotraumatische Schädigungen der intervertebralen Gelenkflächen sowie des Bindegewebes und der Rückenmuskulatur verantwortlich machte.
An der Kniescheibenbasis und -spitze stellte er Paratendinosen fest.
Bei der Untersuchung dieser Zusammenhänge fand er Korrelationen zwischen Beschwerdehäufigkeit und Dauer der Sportausübung. CHRASTEK begründete eine Überbeanspruchung des Bewegungsapparates als Ursache der Mikrotraumen wie folgt: 1. traten sie nach intensivem Training gehäuft auf; 2. ließen sich Erstmanifestationen schon bei 12 - 13 jährigen finden.
Die Beschwerden an den Finger- und Sprunggelenken führte CHRASTEK hingegen auf direkte Verletzungsfolgen der an diesen Körperteilen beim Volleyballspiel häufig entstehenden Distorsionen zurück.

Bei 109 Volleyballern der Spitzenklasse, die CHRASTEK 1966 anläßlich der Weltmeisterschaft zur Überprüfung seiner Ergebnisse untersuchte, fand er im Vergleich zur Erstuntersuchung eine deutliche Zunahme der Schulter- , Kniegelenks und Wirbelsäulenbeschwerden. Durchschnittlich waren die Beschwerden etwa auf das Doppelte angestiegen. (Tabelle 3, S. 33)
CHRASTEK schuldigte hierfür eine falsche Entwicklung in der Trainingsmethode von 1958 - 1966 an, die eine häufigere Entstehung von Mikrotraumen mit den daraus resultierenden Beschwerden geradezu heraufbeschwor.

Lokalisation der Beschwerden	Anzahl der Spieler mit Beschwerden	
	Erstuntersuchung bei 195 Spielern	Nachuntersuchung bei 109 Spielern
Schultergelenke	14,9 %	26,2 %
Kniegelenke	18,4 %	37,5 %
Wirbelsäule	5,2 %	11,9 %
Sprunggelenke	8,2 %	13,8 %
Fingergelenke	5,2 %	3,8 %

Tab. 3: Vergleich der Beschwerdehäufigkeiten aus den Untersuchungen von 1958 und 1966 (in Anlehnung an KIRCHNER)

In 68 % von 107 auch röntgenologisch untersuchten männlichen und weiblichen Leistungsvolleyballern fand CHRASTEK arthrotische Veränderungen sowohl an den Finger- , Schulter- , Knie- und Sprunggelenken, als auch an der Wirbelsäule. Die Arthrosehäufigkeit korrelierte mit zunehmendem Alter und Dauer der aktiven Spielzeit. Im Vergleich mit der Normalbevölkerung fand er eine Häufung der Finger- und Sprunggelenksarthrose, die er auf dort vermehrt vorkommende Verletzungen zurückführte.
CHRASTEK schlägt deshalb u.a. geeignete Kompensationsübungen zur Vorbeugung gegen Haltungsschäden sowie Vermeidung lokaler Überbelastung durch eine günstigere Trainingsgestaltung vor. Weiterhin fordert er, Verletzungen besser als bisher ausheilen zu lassen.

Diese Ergebnisse werden zum großen Teil durch eine Untersuchung an 75 Volleyballern der höheren deutschen Spielklassen von KRÄMER und KIRCHNER (1980) bestätigt. Abweichungen führen sie auf Unterschiede in der Zusammensetzung der untersuchten Kollektive und die wohl voneinander abweichenden Untersuchungsmethoden zurück.

Darüberhinaus fanden sie bei 13 von 75 untersuchten Spielern neben einem Absinken der Schlagarmschulter eine skoliotische Fehlhaltung, deren Konkavseite in die Richtung der Händigkeit wies.

An den Fingergelenken fanden sie bei 19 Spielern insgesamt 125 Kapselverdickungen, wobei die rechte Hand etwas häufiger betroffen war. Auf den Daumen entfielen die meisten Befunde. Außerdem stellten sie in einigen Fällen Hand- und Ellenbogengelenksbeschwerden fest.

Abbildung 15 gibt die Lokalisationen der von KRÄMER und KIRCHNER ermittelten Verletzungen und Beschwerden im Bereich der oberen und unteren Extremität wieder. (siehe Seite 35)

Auch sie fanden Korrelationen zwischen Beschwerden und den Parametern Dauer der Spielpraxis, Lebensalter und Spielklasse.

Da die von ihnen ermittelten Schäden sich vorwiegend dort entwickelt hatten, wo der Bewegungsapparat durch häufige Spielverletzungen vorgeschädigt wird, vorwiegend Finger- und Sprunggelenke, fordern auch sie u.a. genauere Beachtung auch der kleinen Sportverletzungen und entsprechende Behandlung.

	Verletzungen	Beschwerden
Schulter	4 %	11 %
Wirbelsäule	-	16 %
Ellenbogen	3 %	8 %
Hüftgelenk	-	4 %
Handgelenk	3 %	4 %
Finger	45 %	5 %
Knie	16 %	35 %
Sprunggelenke	61 %	23 %

Abb. 15: Verteilung der von den Spielern angegebenen Verletzungen und Beschwerden. (Die Zahlen stellen den Prozentsatz der betroffenen Spieler an der Gesamtmenge von 75 untersuchten Sportlern dar) (modifiziert nach KIRCHNER)

V. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Material und Methode

Ziel unserer Arbeit war, Verletzungen und Sportschäden bei Freizeitvolleyballern zu untersuchen und, wenn möglich, Hinweise zur Verringerung der für diese Sportart typischen Unfälle und Schäden zu liefern. Außerdem wollten wir - soweit möglich - die positive Auswirkung des Freizeitvolleyballs auf das körperliche Wohlbefinden der Spieler untersuchen.
Die Ergebnisse sollten mit denen einer Untersuchung bei Volleyballern der Leistungsklasse verglichen werden.

Wir untersuchten dazu 125 Spieler und Spielerinnen, die diese Sportart durchschnittlich seit ungefähr 2 Jahren ein oder zweimal wöchentlich ausüben. Kein Spieler nahm regelmäßig an Punktspielen teil oder übte zur Zeit eine andere Sportart leistungsmäßig aus.
Bei den untersuchten Volleyballspielern handelte es sich vorwiegend um Schüler, Studenten, Büroangestellte und Hausfrauen, also um Personen, die in ihrem Beruf keine schwere körperliche Arbeit verrichten.
Es wurden gleichermaßen Männer und Frauen untersucht. In den meisten Gruppen spielten Damen und Herren gemischt ; alle Spieler spielten regelmäßig in der Halle und gelegentlich auf dem Rasen oder am Strand im Freien.
Um Selektionseffekte möglichst auszuschließen, wurde jeder Spieler in den einzelnen Hobbygruppen, soweit er die vorgenannten Bedingungen erfüllte, in die Untersuchung einbezogen.

Es wurde auch nach Spielern gefragt die zwar zu der Hobbygruppe gehörten, aber zur Zeit der Untersuchung (ggf. wegen einer Volleyballverletzung) nicht anwesend waren. Diese Sportler wurden dann zu einem anderen Trainingstermin oder zu Hause untersucht.
So konnte u.a. auch eine Spielerin erfaßt werden, die sehr lange an einer Kahnbeinfraktur laboriert hatte und, obwohl ihr Arzt ihr versicherte daß die Fraktur vollständig geheilt sei, sogar mit dem Volleyballspiel ganz aufgehört hatte, aus Furcht vor einer erneuten Verletzung. Bei der Untersuchung ließen sich keinerlei Unterschiede im Vergleich mit der Gegenseite feststellen. Sie war die einzige Spielerin, die wegen eines Unfalles beim Volleyball mit dem Sport aufgehört hatte. Die Fraktur war bei einem unbeabsichtigten Sturz entstanden.

Unsere Arbeit fand besonders bei den Trainern und Übungsleitern großes Interesse und wurde von ihnen und den Spielern selbst hilfsbereit unterstützt, so daß sich alle angesprochenen Spieler für die Untersuchung zur Verfügung stellten und so Selektionseffekte vermieden wurden, die dadurch hätten entstehen können, daß sich vorwiegend Spieler mit Beschwerden zur Verfügung stellen.

Wesentlicher Bestandteil unserer Untersuchung war ein Fragebogen, anhand dessen zunächst Angaben zur Person erfragt wurden wie Alter, Größe, Gewicht, Beruf, jetzige bzw. frühere Schulsportnote sowie Familienerkrankungen, die eventuell Auswirkungen auf den Bewegungsapparat haben könnten.

Im zweiten Abschnitt wurden Spiel- und Trainingsgewohnheiten festgehalten sowie andere Sportarten, die die Spieler regelmäßig mindestens einmal pro Woche zusätzlich ausüben.

In einem dritten Abschnitt fragten wir nach Verletzungen und Beschwerden am Bewegungsapparat, die durch das Volleyballspiel entstanden waren. Dabei wurde genau nach Körperteil, Verletzungsart, Unfallhergang, Unfallursache, Unfallzeitpunkt, Behandlung, Dauer der Spiel- und Dauer der Arbeitspause, Arztbesuchen, Krankenhausaufenthalt, Heilung und jetzt, d.h. zum Untersuchungszeitpunkt, noch bestehenden Beschwerden gefragt.

Weiterhin wurden alle sonstigen Angaben der Spieler notiert, die für die Prophylaxe von Verletzungen in irgendeiner Form von Bedeutung sind, wie z.B. zu glatter oder zu stumpfer Hallenboden.
Da die Spieler durchschnittlich erst seit zwei Jahren Volleyball spielten, konnten sie noch überraschend genaue Angaben bezüglich der genannten Parameter machen.

Es wurden auch Besserungen von früheren Beschwerden sowie sonstige Auswirkungen des Freizeitvolleyballs auf das körperliche Wohlbefinden festgehalten. Hierbei wurde streng darauf geachtet, ob der Spieler die Veränderungen speziell auf das Volleyballspiel zurückführte.

Im Anschluß hieran führten wir eine orientierende orthopädische Untersuchung, bestehend aus Inspektion, Palpation und Funktionsprüfung, nach den Vorschlägen von Debrunner durch, wobei besonders großer Wert auf

die genaue Untersuchung der Finger- , Knie- und Sprunggelenke gelegt wurde. Der Seitenvergleich erwies sich dazu als besonders aufschlußreich.
Es zeigte sich weiterhin, daß einige wenige Spieler erst bei der Untersuchung über Beschwerden klagten, die sie vorher nicht erwähnt hatten.
Nicht berücksichtigt wurden Verletzungen und Schäden, die durch andere Sportarten oder Unfälle entstanden waren.

2. Allgemeine Ergebnisse (Zusammensetzung des Kollektivs)

Es wurden 61 Damen und 64 Herren untersucht. Die Spieler waren durchschnittlich 27,9 Jahre alt und hatten vor ungefähr zwei Jahren mit dem Volleyballspiel begonnen. Der jüngste war 12 Jahre alt, der älteste 67. Abbildung 16 gibt die Altersstruktur des untersuchten Kollektivs wieder unter Berücksichtigung des Geschlechts.

Abb. 16: Altersverteilung der männlichen und weiblichen Spieler

Die Körpergröße der Spielerinnen betrug im Mittel 166 cm. Die kleinste war 153 cm, die größte 182 cm groß. Bei den männlichen Spielern ergab sich eine Durchschnittsgröße von 180 cm; das Minimum lag bei 160 cm, das Maximum bei 194 cm.
Die Verteilung der Körpergröße ist in Abbildung 17 dargestellt. Zum Vergleich sind die Mittelwerte der gesamten Bevölkerung eingetragen.

Durchschnittsgröße der Erwachsenen zwischen 16 und 60 Jahren in Deutschland: Männer 173,3 cm
Frauen 161,9 cm
(aus : Kleine Ergonomische Datensammlung , Verlag TÜV Rheinland)

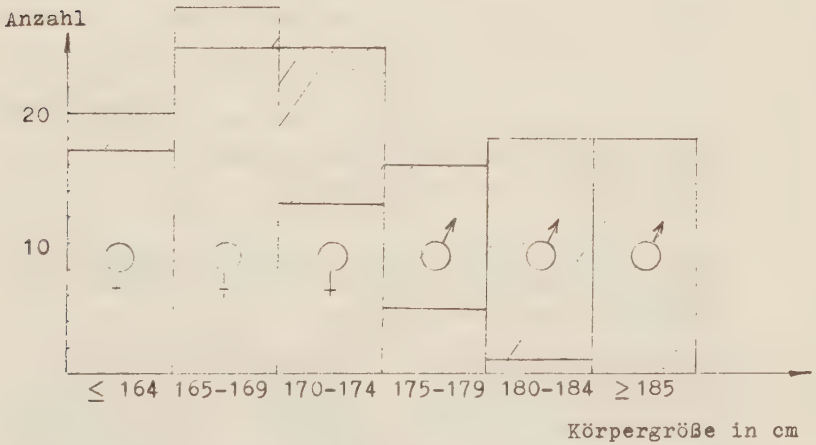


Abb. 17: Verteilung der Körpergröße

Für das Körpergewicht ergeben sich folgende Werte :
Damen : Ø 59,3 kg, Minimum 45 kg, Maximum 80 kg
Herren : Ø 70,0 kg, Minimum 41 kg, Maximum 101 kg

Bei 14 Spielern lag das Körpergewicht bis 10 % über dem Normalgewicht, bei 2 weiteren zwischen 10 und 20 % darüber.
Die Verteilung des Körpergewichtes ist aus Abbildung 18 ersichtlich.

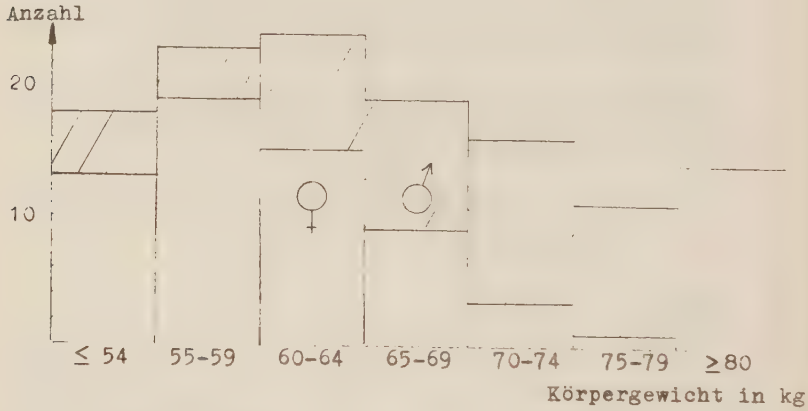


Abb. 18: Verteilung des Körpergewichtes

90 % der untersuchten Spieler waren Rechtshänder, 10 % Linkshänder.

Wir fragten weiter nach, ob die Spieler regelmäßig Bandagen, Gelenkschoner o.ä. tragen und stellten fest, daß von den männlichen Spielern 13 (= 20 %) regelmäßig Knieschoner benutzen; von diesen nur an einem Knie 1. 2 weitere tragen sie nur gelegentlich. Bei den weiblichen Spielern wurden folgende Angaben gemacht : regelmäßig und beidseitig 6 (= 10 %), einseitig 1, gelegentlich 2.

40 (= 63 %) Spieler gaben an, daß sie im Spiel den Hechtbagger und die Japanrolle anwenden. Bei den Damen waren es 13 (= 21 %).

Ein Spieler trug während des Spieles regelmäßig Bandagen an beiden Sprunggelenken zur Prophylaxe.

Weiterhin fragten wir nach Sportarten, die die Spieler neben Volleyball noch zusätzlich mindestens einmal pro Woche regelmäßig ausüben. Damit wollten wir einerseits einen Überblick über die allgemeine sportliche Betätigung der Breitensportvolleyballer erhalten, andererseits erschien es uns notwendig, um die Gesamtbelastung des Bewegungsapparates durch den Sport bei den von uns untersuchten Spielern richtig einschätzen zu können. Hierbei fiel auf, daß die Sportler zusätzlich vorwiegend Sportarten ausübten, die der Ausdauer und der allgemeinen Fitneß dienen wie Schwimmen, Laufen, Fahrradfahren und Gymnastik, während andere, den Bewegungsapparat stärker belastende Disziplinen nur selten genannt wurden. Dies gilt sowohl für die Damen als auch für die Herren. Man darf deshalb davon ausgehen, daß die festgestellten Verletzungen und Schäden nur im Einzelfall durch andere Sportarten mitbedingt sind, zumal bei der Erhebung der Anamnese besonderer Wert darauf gelegt wurde, ob der Spieler die Verletzungen oder Beschwerden auf das Volleyballspiel zurückführte, oder eine andere Mitbeteiligung als Ursache angab.
Da fast alle Spieler beruflich eine den Bewegungsapparat nicht überdurchschnittlich belastende Tätigkeit verrichten, dürfte eine berufliche Mitbeteiligung weitestgehend ausgeschlossen sein.

Insgesamt betrieben über 70 % zusätzlich mindestens einmal pro Woche Sport. Nachfolgend sind die zusätzlich ausgeübten Sportarten im einzelnen aufgeführt. (Tabelle 4)

bei den Damen :	Schwimmen	16	bei den Herren :	Schwimmen	9
	Laufen	5		Laufen	8
	Tennis	7		Tennis	7
	Gymnastik	12		Fußball	7
	Fahrradfahren	7		andere	3
	Reiten	4			
	andere	6			

Die Schüler nahmen alle am Schulsport teil.

Nur wenige übten mehr als zwei Sportarten zusätzlich aus.
Im ganzen fiel jedoch die Vielseitigkeit auf, die sich besonders bei den Frauen in den Begleitsportarten äußerte.
Auffallend häufig war in beiden Gruppen die Kombination Schwimmen, Volleyball und Tennis oder Laufen.

Bezüglich der Schulsportnote stellten wir in den meisten Fällen überdurchschnittlich gute Leistungen fest. 71 % gaben die Noten " eins " oder " zwei " an.

Im Folgenden möchten wir zunächst einen allgemeinen Überblick über die verletzten Körperabschnitte und die Verletzungsart geben und dann näher auf bevorzugte Gelenke und die Unfallursache eingehen.

3. Die Verletzungen

Von den untersuchten 125 Spielern hatten sich 28 (= 22 %) noch nie eine Verletzung beim Volleyballspiel zugezogen. Die übrigen 97 Sportler gaben insgesamt 266 Verletzungen und 41 Schäden durch diese Sportart an.
Die Verletzungen betrafen im einzelnen die aus Abbildung 19 hervorgehenden Körperteile.

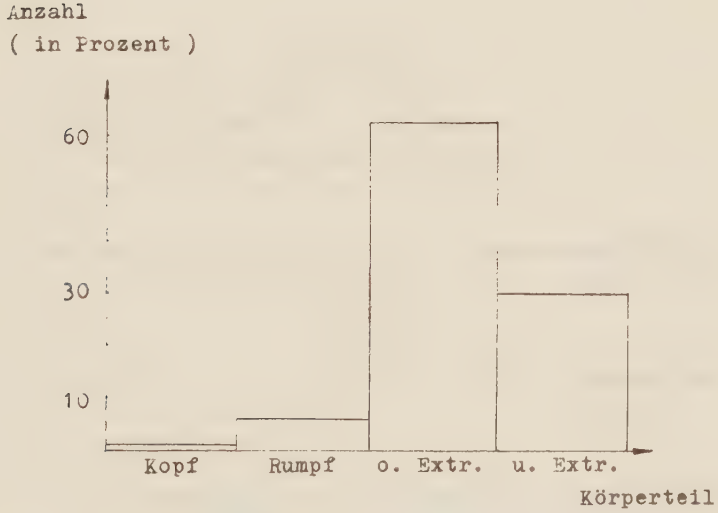


Abb. 19: Allgemeine Übersicht über die verletzten Körperabschnitte

Wie aus Abbildung 19 hervorgeht, ereignen sich bei den Freizeitvolleyballern die mit Abstand meisten Verletzungen im Bereich der oberen Extremität.
Kopf und Rumpf sind vorwiegend durch meist harmlose Kontusionen gefährdet.

Stellt man die Verletzungen speziell der oberen Extremität graphisch dar, so ergibt sich folgendes Bild :

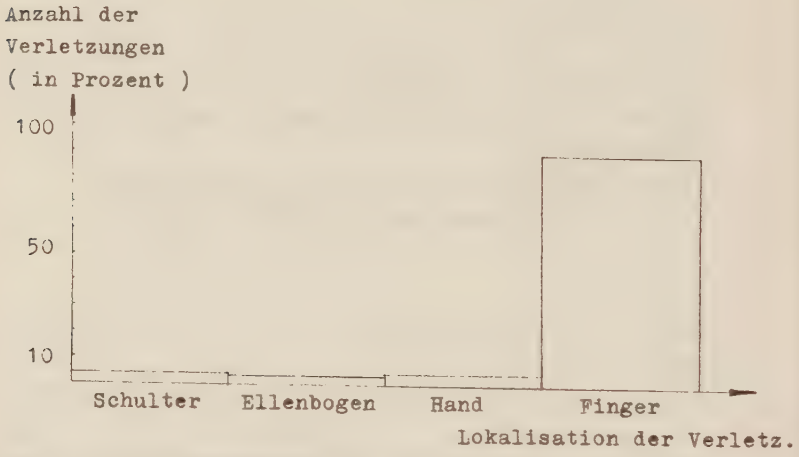


Abb. 20: Die Verletzungen der oberen Extremität

Für die Verletzungen im Bereich der unteren Extremität ergibt sich :

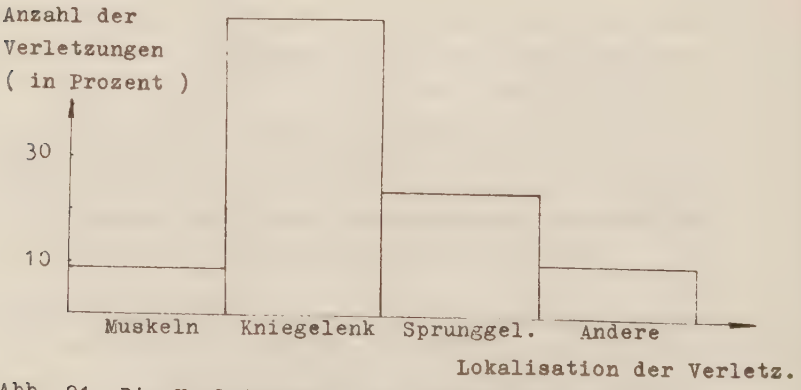


Abb. 21: Die Verletzungen der unteren Extremität

Hierbei handelte es sich am Kniegelenk fast ausschließlich um Kontusionen, am Sprunggelenk überwiegend um Supinationsverletzungen.

Um die Verteilung der Verletzungen im Handbereich und eventuell besonders gefährdete Gelenke zu erkennen, wählten wir eine Darstellung, wie sie Abbildung 22 zeigt.

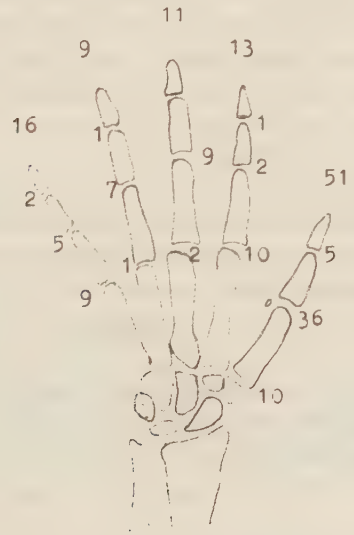


Abb. 22: Darstellung der Verletzungen im Handbereich. Die Zahlenwerte stellen den Prozentsatz aller Fingerverletzungen dar.

Man erkennt hieraus, daß der Daumen - insbesondere das Daumengrundgelenk - besonders gefährdet ist (51 % aller Fingerverletzungen). Der Zeigefinger, der Mittel-

finger und der Ringfinger waren in absteigender Häufigkeit betroffen.
Während am Zeigefinger und am kleinen Finger die Grundgelenke am häufigsten verletzt wurden, entfielen am dritten und vierten Finger die meisten Verletzungen auf die Mittelgelenke.
Die Spitzengelenke waren nur ganz vereinzelt betroffen. (insgesamt 9 % aller Fingerverletzungen)

Die genauere Untersuchung der Verletzungen im Handbereich ergab bei den Rechtshändern nahezu doppelt so viele Fingerverletzungen rechts als links; bei den Linkshändern waren die Finger der linken Hand auffallend häufiger betroffen. Wir werden in der Diskussion hierauf zurückkommen.

Die Frakturen waren an den drei Phalangen des kleinen Fingers, der Ringfingermittelphalange, dem Daumensattelgelenk und am Kahnbein entstanden. Alle Frakturen waren folgenlos, ohne Funktionseinschränkung geheilt.

An den Endgliedern des vierten und fünften Fingers waren zwei Strecksehnenabrisse entstanden. Auch sie waren vollkommen geheilt.

Im Hinblick auf eine gezielte Prophylaxe hielten wir eine genaue Untersuchung der Verletzungsarten für erforderlich. Abbildung 23 zeigt, daß bei den Freizeitvolleyballern die kleinen Sportverletzungen, wie Distorsionen und Kontusionen bei weitem die häufigsten Verletzungsformen sind, während Frakturen, Luxationen, Muskelverletzungen und andere vergleichsweise selten sind.

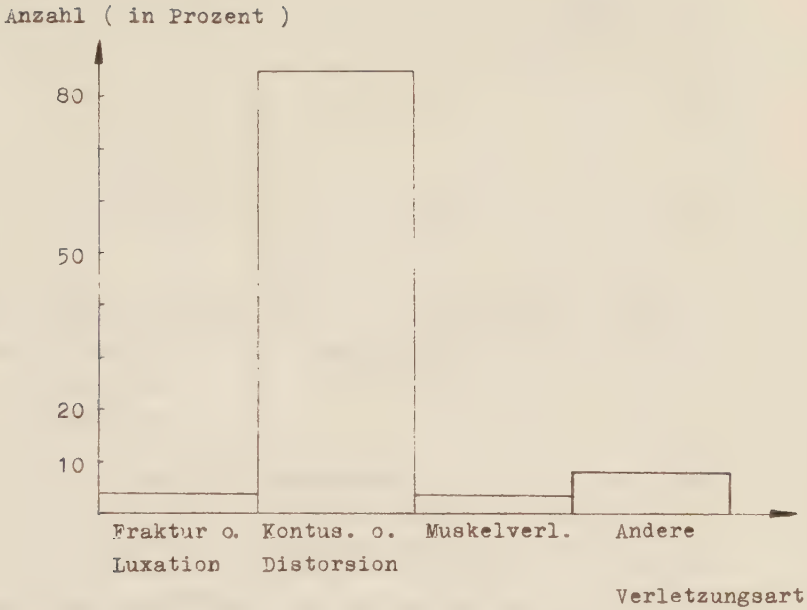


Abb. 23: Aufschlüsselung der Verletzungsarten

Hierbei ist zu berücksichtigen, daß alle von den Spielern angegebenen Verletzungen in die Aufstellung einbezogen wurden unabhängig davon, ob sie ärztlich behandelt worden waren oder nicht.

Interessant erschien uns ferner eine Untersuchung der Verletzungsursachen. Hierbei waren wir jedoch auf die Spielerangaben allein angewiesen. Abbildung 24 S. 50 zeigt die Ursachen der Spielpausen laut Darstellung durch die Spieler selbst unter Berücksichtigung der Pausendauer.

Abb. 24: Ursachen der Sportpausen unter Berücksichtigung der Pausendauer. Die Gesamtheit aller Sportpausen wurde gleich 100 % gesetzt.

Die im Vergleich zu anderen Sportarten schwierige Technik beim Volleyball kommt gerade bei den Breitensportgruppen in den Verletzungsursachen zum Ausdruck.

Weiterhin fragten wir nach der Verletzungszeit. Hierbei wurden nur genaue Angaben für die Zusammenstellung verwertet. Es ergibt sich folgendes Bild :

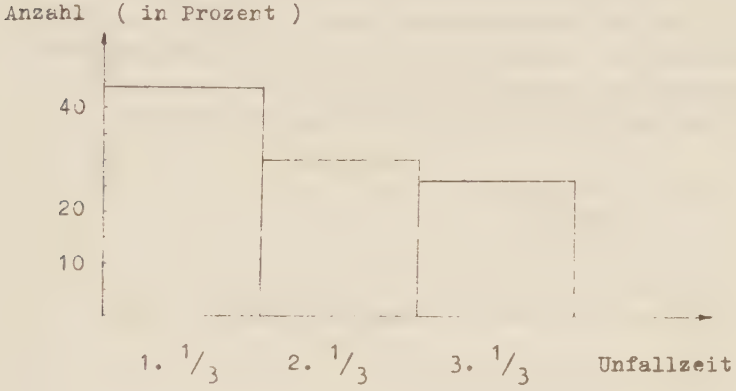


Abb. 25 : Darstellung der Verletzungszeit nach Spieldritteln

Aus Abbildung 25 geht hervor, daß die Verletzungen vorwiegend im ersten Spieldrittel entstehen und zum Spielende hin abnehmen. Dieses Ergebnis bestätigt die Spielerangaben zu den Verletzungsursachen, wonach 19 % der Verletzungsdauer durch mangelndes Aufwärmen bedingt ist. (vgl. Abbildung 24 auf Seite 50) Gleichzeitig erkennt man, daß ein ein- bis zweistündiges Spiel den Spieler nur selten konditionell überfordert, so daß Unfälle zum Spielende hin durch Übermüdung relativ selten sind. Bei den gelegentlich stattfindenden Turnieren hingegen sind die Teilnehmer der ungewohnt langen Beanspruchung oft nicht gewachsen, wie die Sportler bei der Anamneseerhebung angaben. Wir werden bei den Vorschlägen zur Prophylaxe der Verletzungen hierauf zurückkommen.

Als Maß für die Schwere einer Verletzung erschien uns die Dauer der Spielpause als der am ehesten geeignete Parameter; auch wenn wir uns darüber im klaren sind, daß die Bewertung einer bestimmten Verletzung durch die Spieler recht unterschiedlich ist und auch intra-individuell unterschiedliche Einschätzungen vorkommen, hielten wir eine solche Aufstellung - wiederum im Hinblick auf ein gezieltes Training - für wichtig.

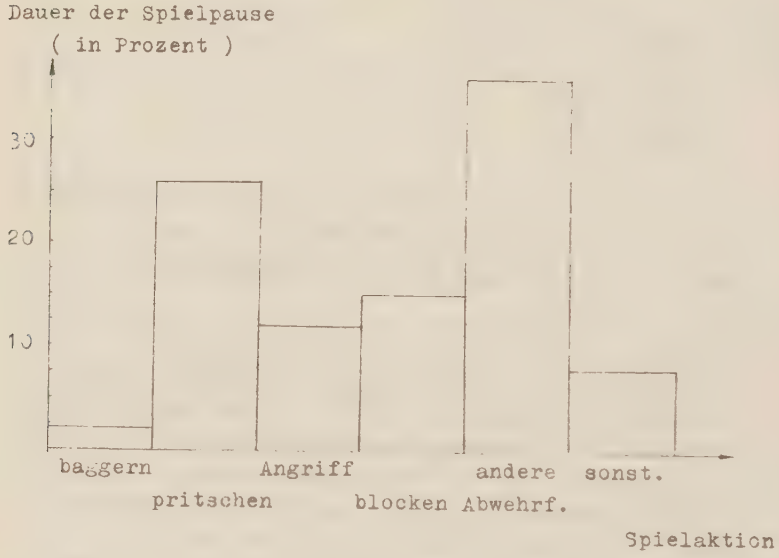


Abb. 26: Darstellung der Spielpausen durch Verletzungen bei den einzelnen Spielaktionen. Die Gesamtheit aller Spielpausen, die infolge von Verletzungen beim Volleyball entstanden waren wurde gleich 100 % gesetzt.

Aus Abbildung 26 geht hervor, daß im breitensportvolleyball die weitaus längsten Spielpausen durch Verletzungen

beim Pritschen und bei der Ballabwehr entstehen. Dies zeigt zugleich, daß die Trainer hier am ehesten die Möglichkeit haben durch Verbesserung der Technik beim Pritschen und Fallen Verletzungspausen effektiv zu verringern. Bei den fortgeschritteneren Spielern sind die häufigsten Ursachen für die Spielpausen nämlich ganz andere; so wird man hier die längsten Spielpausen durch Verletzungen bei der Angriffs- und Blockaktion finden.

4. Die Schäden

Auf lange Sicht sind für den sportlich Aktiven nicht nur die Verletzungen sondern besonders entstandene Schäden von Bedeutung. FRIEDEBOLD (1972) führt die Entstehung von Sportschäden auf die Summierung von Mikrotraumen, also von geringen Einzelschäden, zurück, nicht aber auf eine übersteigerte Funktion. Unter dem Begriff " Mikrotrauma " versteht FRIEDEBOLD ein unterschwelliges, d.h. unterhalb der klinischen Symptomatik liegendes Einzeltrauma, dem sehr wohl ein pathologischer Befund zugrunde liegt, das jedoch erst durch häufige Wiederholung klinische Bedeutung erlangt. Diese Wiederholung muß so rasch und häufig erfolgen, daß die Ausheilung unterbleibt. Diese Bedingung setzt eine Betätigung mit hoher Regelmäßigkeit voraus, die das Entstehen gerade dieser bestimmten Verletzung begünstigt. Eine derartige Bedingung ist nur bei wenigen Berufen und eben im Leistungssport gegeben.

Von den 125 Spielern wurden bei der Anamneseerhebung 41 Schäden angegeben, die durch Volleyball entstanden waren. Die Verteilung auf die einzelnen Körperabschnitte ist aus Abbildung 27 ersichtlich.

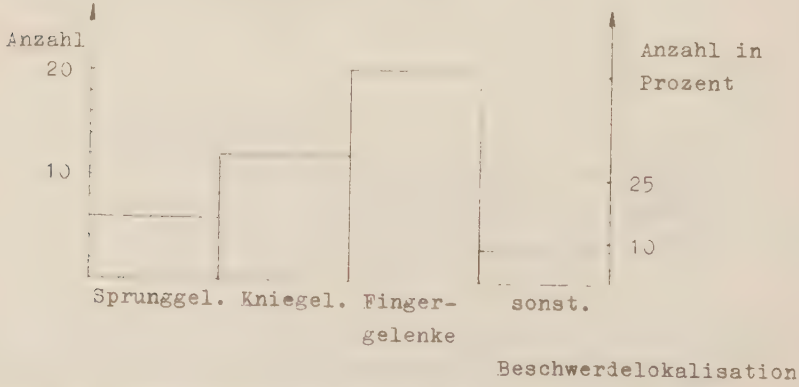


Abb. 27: Darstellung der Beschwerdehäufigkeit an den einzelnen Körperteilen zum Untersuchungszeitpunkt

Die Schäden im Handbereich sind in Abbildung 28 noch einmal gesondert dargestellt, um die Lokalisation zu zeigen.

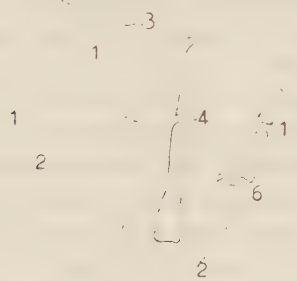


Abb. 28: Darstellung der Fingergelenkbeschwerden

Obgleich die Spieler der Hobbygruppen ihre Verletzungen viel eher behandeln lassen als die Leistungsvolleyballer, so zeigen die Abbildungen 22 und 28 , daß die Beschwerden an den Fingergelenken dort aufgetreten waren, wo die Gelenke durch häufige Distorsionen vorgeschädigt wurden.

Die Beschwerden an den Sprunggelenken waren laut Spielerangabe alle im Anschluß an eine vorherige Verletzung entstanden und nicht lange genug geschont worden. Sie machten sich im Spiel und zeitweise auch z.B. beim Treppensteigen als stechende Schmerzen bemerkbar.

Die von den Spielern angegebenen Beschwerden im Kniegelenk äußerten sich bei der Untersuchung als Druck- und Verschiebeschmerz der Patella und in deutlichen Reibegeräuschen. Bei der Beugung und Streckung waren ausgeprägte Unebenheiten der Gleitlager feststellbar. Die meisten Spieler gaben an, daß diese Beschwerden auch schon vor dem Beginn mit Volleyball, z.B. beim Treppensteigen und Knien aufgefallen seien, allerdings in geringerem Ausmaße.
Während es normalerweise beim Sturz auf die Knie zu einer Kontusion der tuberositas tibiae kommt, wird bei einer Knieprellung durch mangelnde Technik beim Hechtbagger die Patellaregion geschädigt. Bei der Untersuchung dieser Zusammenhänge stellten wir fest, daß die obengenannten Chondropathiezeichen vorwiegend bei Spielern vorlagen, die häufige Knieprellungen angegeben hatten. Wir halten es daher für möglich, daß sich zunächst geringe Beschwerden durch wiederholte Verletzungen verstärkt haben. Auch die erhebliche Beanspruchung der Patellagleitlager durch den Zug des m. quadriceps femoris beim Sprung ist in Erwägung zu ziehen.
Es muß jedoch erwähnt werden, daß FRANKE (1977) bei 54 % der von ihm eröffneten Kniegelenke von Menschen im Leistungsalter eine Chondropathie fand.
SILVERSKIÖLD sah die typischen Veränderungen der Chondromalacia patellae bei 173 Sektionen von 15- bis 35jährigen in über 25 % der Fälle.

Ein Spieler hatte sich beim Absprung zum Schmetterschlag eine Knieverletzung zugezogen, die zur sofortigen Spielunterbrechung führte. Bei der Untersuchung fanden wir einen Druckschmerz am oberen Innenbandansatz, einen Abduktionsschmerz an der Knieinnenseite, eine mäßige Aufklappbarkeit des inneren Gelenkspaltes im Vergleich mit der Gegenseite, Schmerzen am Skipunkt bei Außenrotation des Unterschenkels in Streckstellung sowie bei maximaler Kniestreckung allein. Der Gelenkspalt selbst war schmerzfrei; dem Spieler waren mehrmals leichte Schwellungen des Kniegelenkes aufgefallen, die er selbst behandelt hatte. Wir vermuteten deshalb eine isolierte Verletzung des Innenbandes, die nicht richtig ausgeheilt ist.

Als weitere Unfallfolgen in der Knieregion fanden wir bei zwei Spielern eine aufgehobene Sensibilität neben der Patella infolge einer Läsion der entsprechenden Hautnerven. Beide Sportler maßen diesen Verletzungen aber keine Bedeutung bei.

5. Sonstige Ergebnisse

Mit unserer Arbeit sollte gleichzeitig die positive Auswirkung des Freizeitvolleyballs auf das körperliche Wohlbefinden laut Spielerangabe erfaßt werden. Hierbei wurde streng darauf geachtet, ob der Sportler die Verbesserungen speziell auf Volleyball zurückführte.

Nachfolgend sind die Spielerangaben zusammenfassend dargestellt wobei jeder mehrere positive Auswirkungen angeben konnte. Eine genauere Untersuchung war leider nicht möglich, da wir keine Vergleichswerte aus der Zeit vor dem Beginn mit dieser Sportart hatten.

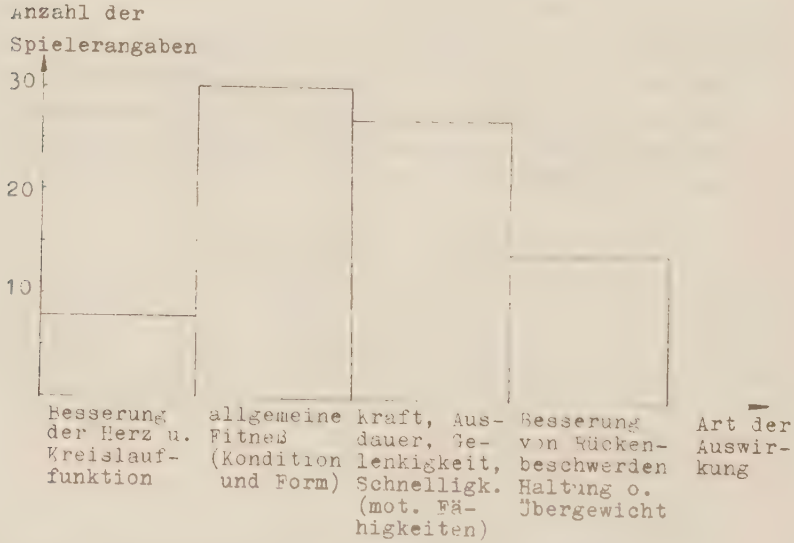


Abb. 29: Auswirkungen des Freizeitvolleyballs auf das subjektive körperliche Wohlbefinden

Für ganz besonders wichtig hielten wir eine Übersichtsdarstellung zu den Verletzungsfolgen ; sie enthält auch einige aus sozialmedizinischer Sicht interessante Angaben (Tabelle 5).

		pro Spieler und Jahr
Spielausfälle	:	1,7 Wochen ≙ 2 Trainingsabende
Arztbesuche	:	0,3 mal
Krankenhausaufenthalt		
ambulant	:	0,04 mal
stationär	:	---
Arbeitsausfall	:	0,4 Tage

Hierbei war kein deutlicher Unterschied zwischen Damen und Herren und auch nicht in den einzelnen Altersgruppen festzustellen.

VI. DISKUSSION

Mit unserer Untersuchung wollten wir, dem allgemein wachsenden Interesse nachkommend, typische Verletzungen und Schäden am Bewegungsapparat bei Breitensportvolleyballern untersuchen. Gleichzeitig sollten die positiven Auswirkungen auf das subjektive körperliche Wohlbefinden durch diese Sportart erfaßt werden. Wenn möglich wollten wir Hinweise zur Prophylaxe solcher Verletzungen geben.
Nach Auswertung der Ergebnisse sollte entschieden werden, ob man Volleyball aus orthopädischer Sicht für den allgemeinen Breitensport empfehlen kann.

97 (= 78 %) der untersuchten 125 Freizeitvolleyballer gaben insgesamt 266 Verletzungen durch diese Sportart an. Diese betrafen zu 56 % die Finger, zu 16 % die Knie- und zu 7 % die Sprunggelenke. 4 % entfielen auf die Muskulatur der Ober- und Unterschenkel. Alle übrigen Körperteile waren mit insgesamt 17 % weitaus seltener betroffen.

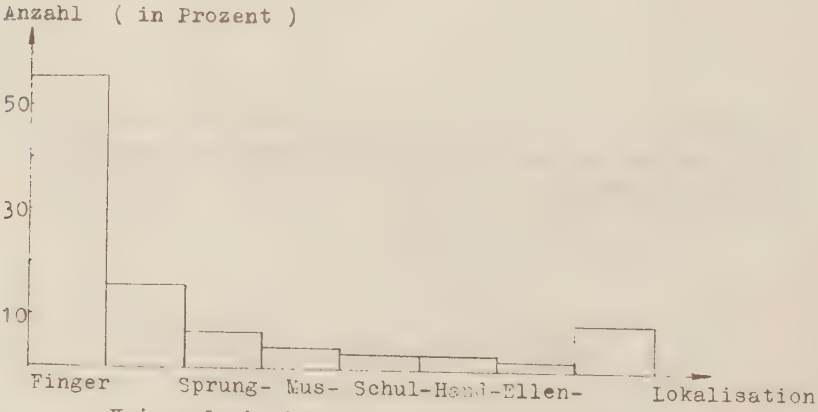


Abb. 30: Übersichtsdarstellung hinsichtlich Anzahl und Lokalisation der Verletzungen.

Beurteilung der Ergebnisse

Da es sich bei den zusätzlich ausgeübten Sportarten (vgl. S. 44) fast ausschließlich um " gelenkschonende Disziplinen " handelt und da die Spieler beruflich keine den Bewegungsapparat überdurchschnittlich belastende Arbeit verrichten, kommt diesen Sportarten bzw. dem Beruf unserer Meinung nach keine entscheidende Bedeutung bei der Ätiologie der Schäden am Bewegungsapparat zu. Dies gilt zumindest und in besonderem Maße für die Fingergelenkschäden.
Da die Spieler durchschnittlich erst seit zwei Jahren diese Sportart ausübten, konnten sie bei der Erhebung der Anamnese noch auffallend gute Angaben über das genau betroffene Körperteil, den Unfallhergang, die Behandlung, den Heilungsverlauf und sonstige interessierende Parameter machen, so daß die Ergebnisse sich auf recht zuverlässige Angaben stützen.
Darüberhinaus glauben wir bei den Breitensportvolleyballern auch ein größeres Verletzungsbewußtsein als bei den Leistungsvolleyballern festgestelltzu haben, was unter anderem darin zum Ausdruck kam, daß sie nach einer Verletzung viel eher einen Arzt aufsuchen oder eine Spielpause einlegen, woraus in den allermeisten Fällen eine völlige Ausheilung folgt. Hierbei unterliegen sie keinem Spielzwang durch ihre Mitspieler, Trainer oder von anderer Seite.
So ist es auch erklärlich, daß die Zahl der Beschwerden (41) im Vergleich mit den Verletzungen (266) erfreulich gering ist. Mit jeder erneuten Zerrung des vorgeschädigten Kapselbandapparates verlängert sich nämlich die Ausheilung, bis schließlich ein chronischer Reizzustand der betroffenen Gelenke entsteht.

Dennoch halten wir es für möglich, daß auch beim Breitensportvolleyball im Einzelfall auf längere Zeit hin Schäden am Bewegungsapparat durch bestimmte Bewegungsabläufe mit besonderen Belastungen bzw. durch rezidivierende Mikrotraumen vorkommen können.
Nachfolgend sollen deshalb diese typischen Bewegungsabläufe im Hinblick auf die dabei möglicherweise entstehenden Verletzungen und Schäden erläutert werden und gleichzeitig Hinweise zur Verringerung dieser Gefahren gegeben werden.

Der Bewegungsablauf beim Pritschen macht es verständlich, daß hierbei - insbesondere für den Ungeübten - Verletzungen und Beschwerden auftreten können.
Eine schnelle Kippbewegung der Hände in den proximalen und distalen Handgelenken aus ihrer Rückneigung heraus unterstützt wesentlich die Armstreckung bei der Ballführung in Zusammenarbeit mit der Impulsübertragung auf den Ball durch die Fingerglieder. Dies erklärt die Beschwerden im Handgelenk und an den Sehnenansätzen der Unterarmmuskulatur, wie sie von einigen wenigen Spielern nach ungewohnt langem Spiel angegeben wurden; die hiervon betroffenen wenden nicht den Hechtbagger an.
Die, im Vergleich mit den Volleyballern der Leistungsgruppe, auffallend häufigen Fingerverletzungen (50 % aller Verletzungen), überwiegend Distorsionen und Kontusionen mit anschließender Schädigung des Kapselbandapparates, sowie einige Frakturen und Strecksehnenabrisse im Fingerbereich veranlaßten uns zu einer eingehenden Untersuchung dieser Verletzungen, wobei uns wiederum Hinweise zu deren Prävention besonders am Herzen lagen.
Dazu prüften wir zunächst, ob in den einzelnen Altersgruppen oder zwischen Damen und Herren Unterschiede feststellbar waren. Die Aufstellung der Häufigkeit der Fingerverletzungen - unter Berücksichtigung der Spieleranzahl in den einzelnen Gruppen - ergab, daß sich

keine auffallenden Differenzen nachweisen ließen. Wir schließen daraus, daß nicht die absolute Belastbarkeit der Gelenke mit der Verletzungshäufigkeit korreliert, denn die durchschnittlich schwächeren Gelenke der jungen Spieler (unter 18 Jahren) und der weiblichen Sportler waren nicht häufiger betroffen als die der Herren. Dies ist auch verständlich, wenn man bedenkt, daß die Spieler in den weitaus meisten Fällen mangelnde Technik und ungenügendes Aufwärmen als Verletzungsursache angaben. (vgl. S. 50)
Während bei den Leistungsvolleyballern Fingerverletzungen fast ausschließlich beim Block entstehen, fanden wir bei den Spielern der Freizeitgruppen, daß die Verletzungen laut Spielerangabe (vgl. S. 52) in den meisten Fällen beim Pritschen entstanden waren.
Ob ein Unterschied hinsichtlich der Fingerverletzungen zwischen Gruppen, die mit Übungsleiter trainieren und solchen ohne Trainer besteht, konnten wir im Rahmen dieser Untersuchung nicht feststellen, da die Anzahl der Spieler, die ohne Übungsleiter spielen zu gering war.

Aus Abbildung 22 auf Seite 47 geht hervor, daß der Daumen - insbesondere das Daumengrundgelenk - mit 51 % aller Fingerverletzungen besonders gefährdet ist. Der Zeigefinger, der Mittelfinger und der Ringfinger sind in absteigender Häufigkeit betroffen.
Dies ist auch verständlich, wenn man bedenkt, daß beim Pritschen die ersten drei Finger die Hauptaufgabe übernehmen. Der fünfte Finger ist zwar beim Pritschen nur wenig beteiligt, wird aber beim Blocken gelegentlich überdehnt; es kommt hinzu, daß bei noch ungeübten Freizeitvolleyballern der fünfte Finger beim Pritschen gelegentlich dem Ball entgegengehalten wird und der

Spieler den Ball mit fast gestreckten Fingern stößt.
(vgl. Abbildung 31 S. 65)

Wie bereits erwähnt ergab die genauere Untersuchung der Verletzungen im Handbereich bei den Rechtshändern nahezu doppelt so viele Fingerverletzungen rechts als links; bei den Linkshändern waren die Finger der linken Hand auffallend häufiger betroffen.
Da diese Verletzungen laut Spielerangabe überwiegend beim Pritschen entstanden waren, hielten wir eine genauere Betrachtung der Pritschaktionen für aufschlußreich. Um festzustellen, ob die Rechtshänder beim Pritschen unbeabsichtigt die rechte Hand mehr einsetzen zählten wir die Ballrotationen beim Pritschen. Hierbei wurden nur deutliche Drehungen des Balles nach rechts und links als Ausdruck für einen stärkeren Einsatz der linken bzw. rechten Hand gewertet.
Bei 30 Rechtshändern fanden wir in 55 % der je 20 Pritschaktionen einen stärkeren Einsatz der rechten Hand; bei 8 Linkshändern zählten wir in 60 % der Fälle eine Rechtsrotation des Balles. In beiden Gruppen bestanden individuell große Unterschiede!
Wichtig erscheint uns in diesem Zusammenhang auch eine Feststellung, die wir beim Zählen der Ballrotationen machten. Es zeigte sich nämlich, daß der Ball durchweg eine Rückwärtsrotation ausführte; der Grund dafür war eine falsche Stellung des Daumens, der in Opponationsstellung dem Ball entgegengehalten wurde statt annähernd auf die Stirn zu zeigen. Dadurch bedingt rollte der Ball häufig nach hinten über die Finger. Diese Daumenstellung führt auch oft zu Kontusionen, wenn ein Ball die Daumenkuppe axial trifft. Auch die Kippbewegung in den Handgelenken beim Pritschen müßte mehr beachtet werden.
Eine zweite Feststellung die wir hierbei machten war,

daß die Spieler gelegentlich versuchen einen Ball mit einer Hand zu pritschen, wenn sie nicht rechtzeitig " unter " den Ball gelaufen sind. Hierbei kann es leicht zu Distorsionen der Fingergelenke kommen. Beim Rechtshänder fanden wir solche einhändigen Pritschversuche in den meisten Fällen mit der rechten Hand, beim Linkshänder mit der linken Hand, worin unserer Meinung nach am ehesten der Grund für die Seitenbevorzugung der Fingerverletzungen zu sehen ist.

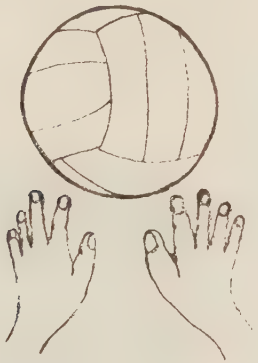


Abb. 31: Die falsche Haltung der Finger als häufige Verletzungsursache beim Pritschen

Um nun solche Fingerverletzungen weiter zu verringern sollten die Trainer und Übungsleiter von Anfang an auf eine korrekte Fingerhaltung achten, zumal die Fingerverletzungen, wie wir feststellten, in der Anfangszeit besonders häufig sind während sie dann, nach richtigem Erlernen der Technik, rasch seltener werden.
Um zuerst ein elastisches Abfedern des auftreffenden Balles und sodann ein sanftes und genaues Abspiel zu gewährleisten, müssen die Finger vor der Ballberührung in leichter, lockerer Flexionsstellung gehalten werden, weil hierdurch der Weg, auf dem die Wucht des ankommenden Balles aktiv abgefedert werden kann, verlängert wird. Hierauf folgt eine aktive Flexionsbewegung um den Ball zu beschleunigen. Anderenfalls würde ein einfaches Stoßen mit den gestreckten Fingern zwangsläufig bald zu einer passiven Überstreckung der Fingerglieder führen. Besonderer Wert muß auf die korrekte Stellung des Daumens gelegt werden, der in diesem Zusammenhang eine Sonderstellung einnimmt. Im Vergleich mit den anderen Fingern ist er beim Volleyballspiel der größten Verletzungsgefahr ausgesetzt. Kontusionen und Distorsionen des Kapselbandapparates kommen hier so häufig vor, daß Verletzungen dieser Art von einigen Spielern sogar als typischer " Volleyballdaumen " bezeichnet werden. Trotz seiner guten Fixierung durch einen wohlausgebildeten Muskel- und Bandapparat stellten wir hier vor allem Verletzungen des Grundgelenkes (36 % aller Fingerverletzungen) fest, während das Daumenspitzen- und Daumensattelgelenk kaum häufiger betroffen waren als Grund- und Mittelgelenke der übrigen Finger. Die Spitzengelenke waren insgesamt nur zu 9 % betroffen, was durch die kurzen Hebelverhältnisse verständlich ist.
Es soll hier erwähnt werden, daß KRAMER und BERNS (1979) interessanterweise bei Basketballspielern

am Mittelfinger die meisten Verletzungen fanden. In absteigender Häufigkeit waren der Kleinfinger, Ringfinger, Daumen und Zeigefinger betroffen.

Zur Vermeidung von Verletzungen der Daumen ist es wichtig, daß diese beim Pritschen nicht in Opponationsstellung gehalten werden, sondern annähernd auf die eigene Stirn zeigen. (Abbildung 32)

Ein intensives Aufwärmen insbesondere der Finger sowie Kräftigungsübungen und Vordehnen der Gelenkkapseln, z.B. durch Liegestütz auf den Fingerspitzen, sollten zur Selbstverständlichkeit werden, um viele unnötige Verletzungen zu vermeiden.

Abb. 32: Die korrekte Haltung der Finger beim Pritschen. Die Daumen sollten annähernd auf die eigene Stirn zeigen.

Weiterhin fiel uns bei der Beobachtung des Spieles bei Breitensportgruppen auf, daß Netzspieler einen relativ hart geschlagenen Ball zu pritschen versuchten, der von einem Hinterspieler ohne Mühe gefahrlos hätte gebaggert werden können. Wir empfehlen daher, daß auch im Breitensport beim Training zumindest grundlegende taktische Verhaltensweisen durch den Trainer erklärt werden.

Dennoch werden sich Fingerverletzungen nie ganz vermeiden lassen, da der rasche Wechsel der Spielsituation nicht in jedem Falle eine optimale Fingerstellung zuläßt. So wird es gelegentlich dennoch vorkommen, daß ein schnell gespielter Ball den Spieler unvorbereitet trifft, besonders dann, wenn zum Spielende hin die Kondition und Konzentration nachlassen, weshalb jeder Spieler nur so lange spielen soll, wie ihm seine Kondition erlaubt. Aus dem gleichen Grunde glauben wir, daß auch im Freizeitsport ein gezieltes Training zur Verbesserung der " allgemeinen körperlichen Verfassung " und der Ausdauer seine Berechtigung hat.

Als Ursache für die Fingergelenkschäden halten wir nicht registrierte Mikrotraumen bei den vergleichsweise wenigen Pritschaktionen der Freizeitvolleyballer für unwahrscheinlich. Alle Beschwerden in den Fingergelenken machten sich nur gelegentlich beim Spiel, nicht aber bei alltäglicher Betätigung oder im Beruf bemerkbar.

Durch die Fingerhaltung beim Block bedingt kommt es hier gelegentlich zu Strecksehnenabrissen an den Fingerendgliedern, wenn die volle Wucht eines aus kurzer Entfernung geschlagenen Balles auf die gestreckten Finger trifft. Kontusionen und Distorsionen der Fingergelenke sind auch beim Blocken typische Verletzungen. (Abbildung 33)

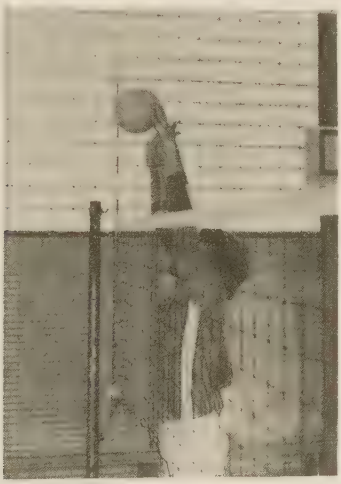


Abb. 33: Typischer Unfallhergang bei der Blockaktion

Es bleibt jedoch anzumerken, daß die Fingerverletzungen in aller Regel folgenlos ausheilen, wenn sie nur richtig behandelt werden. So waren insbesondere alle Frakturen ohne Einschränkung der Funktionsfähigkeit geheilt. Die nicht völlig geheilten Distorsionen waren fast alle auf mangelnde Ruhigstellung zurückzuführen. Beschwerden traten in den meisten Fällen nur gelegentlich beim Spiel, nicht jedoch bei der alltäglichen Arbeit oder im Beruf auf.

Während die Verletzungsgefahr beim einfachen Baggern recht gering ist, nur einige Spieler klagten über schmerzende, aber sonst harmlose Blutungen im Hautniveau der Unterarme, kommen Unfälle bei einigen Sonderformen der Ballabwehr, z.B. dem Hechtbagger und der sogenannten Japanrolle an vielen Körperteilen vor; so nimmt die Ballabwehr hinsichtlich der Dauer der Verletzungspausen bei Freizeitvolleyballern eine führende Stellung ein. (vgl. S. 52 Abbildung 26)
Auch hier ist das Handgelenk durch das Auffangen des Sturzes mit der dorsalflektierten Hand durch Distorsionen gefährdet. Ebenso können Frakturen der Handwurzelknochen (os naviculare) oder des Radius vorkommen. Als weitere Verletzungen der oberen Extremität stellten wir Kontusionen und Distorsionen des Schulter- und Ellenbogengelenkes beim Hechtbagger fest. HEISS (1960) fordert die Hand einwärts gedreht zu halten, während einige andere Autoren zur Vermeidung von Kahnbeinfrakturen empfehlen, den Sturz mit der auswärtsgedrehten Hand abzufangen, damit der Druck mehr auf den Gelenkdiskus und die Ulna geleitet wird, wie JUNGMICHEL (1962) festgestellt hat.
Wir glauben indes, daß dies bei den mannigfaltigen Situationen, aus denen heraus ein Hechtbagger notwendig sein kann, nicht immer möglich ist, halten jedoch eine intensivere Fallschulung für außerordentlich wichtig, um solche unangenehmen und langwierigen Frakturen zu vermeiden. Entscheidend ist unserer Meinung nach beim Hechtbagger vielmehr, daß der Spieler flach springt, um die Wucht des Aufpralles nicht unnötig groß werden zu lassen. Reizungen der Sehnenansätze im Unterarmbereich (triceps) führen sonst neben Frakturen zu langen Spielpausen.

Auch die untere Extremität ist beim Hechtbagger gefährdet. So kommen unangenehm schmerzhafte Kontusionen und Distorsionen der Zehen und Kniegelenke vor, wenn der Spieler wegen mangelnder Technik den Sturz nicht mit den Händen, Brust und Bauch abfängt und auf den Knien oder Fußspitzen landet. Andererseits besteht die Möglichkeit, daß der Spieler mit dem Kinn auf den Boden stößt, wenn er die Beine zu hoch schlägt, um nicht zu früh mit den Füßen und Knien den Boden zu berühren. Prellungen am Beckenkamm kommen häufig vor, sind aber im Gegensatz zu den vorher genannten Verletzungen fast immer harmlos. Es soll in der folgenden Bildfolge noch einmal der Bewegungsablauf verdeutlicht werden, wobei der Landephase aus orthopädischer Sicht die größte Bedeutung zukommt.

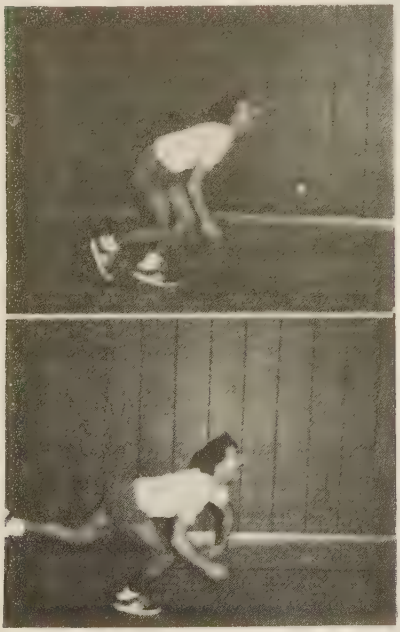
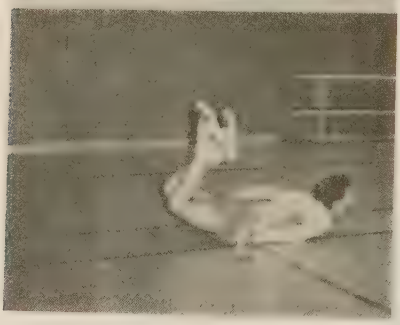


Abb. :
a) In der Vorbereitungsphase beobachtet der Spieler den Ball und nimmt mit einem oder mehreren Schritten Anlauf.

b) Hierauf erfolgt ein kräftiger Absprung und eine meist einhändige Ausholbewegung der Schlaghand. Der Spieler sollte möglichst flach zum wahrscheinlichen Auftreffpunkt des Balles "fliegen".

c) Die Ballberührung erfolgt während der Flugphase beidhändig oder mit dem aktiv nach oben schlagenden Handrücken einer Hand. Während der Schlagphase sollte der Körper gestreckt und der Arm ruhig gehalten werden.



d) Die Landung erfolgt auf Brust und Bauch und wird wesentlich durch ein nach vorne Durchschieben des Körpers mit den Armen unterstützt. Der Kopf befindet sich im Nacken und die Unterschenkel sind zum Gesäß hin angezogen.

zu Abb. 34:
Der Spieler muß darauf achten, daß er den Sturz vorwiegend mit den Händen, der Brust und dem Bauch abfängt und durch leichtes Überstrecken der Beine im Hüftgelenk und anwinkeln der Unterschenkel im Knie, eine Landung auf Knien und Zehen vermeidet, da sonst unangenehme Schürfungen und Prellungen im Kniebereich sowie Distorsionen und Stauchungen, besonders der Großzehe, die Folge sind. Auch der Beckenkamm ist durch Kontusionen gefährdet wenn der Spieler sich zur Vermeidung von Knieprellungen seitlich dreht, wie wir es bei einigen Sportlern beobachteten. Unserer Meinung nach muß dem nach vorne Durchschieben des Körpers mit den Armen besondere Bedeutung beigemessen werden, um den Schwung durch ein Ausgleiten sanft abbremsen zu können.

Zum Erlernen dieser schwierigen Spielaktion halten wir das Üben auf Turnmatten für geeignet. Der Spieler soll zunächst mit vorn aufgestützten Armen über Brust und Bauch"abrollen" lernen. Hierbei kann der Trainer sofort eventuelle Fehler korrigieren. Sobald der Bewegungsablauf beherrscht wird ist, im Hinblick auf eine später gegebenenfals nur mühsam gelingende psychologische Umstellung von dem weichen Mattenboden auf den harten Hallenboden, auf Weichmatten zu verzichten.
Da diese Falltechnik zumindest dem Anfänger erfahrungsgemäß Schwierigkeiten bereitet, aber auch einige Spieler beobachtet wurden, die den Sturz absichtlich mit ihren Knien auffingen, ist es für uns unverständlich, daß nur 20 Spieler und Spielerinnen regelmäßig Knieschoner trugen. Hinzu kommt, daß der Bodenbelag sich in einer Halle bei der Prüfung als zu stumpf, in zwei anderen Fällen als zu glatt erwies.

Führt man sich den Bewegungsablauf bei der Japanrolle (vgl. Abbildung 10 S. 18) vor Augen, so wird verständlich, daß bei nicht ausreichender Fallschulung Prellungen im Trochantergebiet häufig sind. Bei älteren untrainierten Spielern muß in diesem Bereich an Schenkelhalsfrakturen gedacht werden, weshalb man im höheren Alter das Erlernen solcher Abwehraktionen und deren Anwendung im Spiel unterlassen sollte. Ernsthafte Verletzungen im Hüftbereich wurden von den von uns untersuchten Spielern aber nicht angegeben.
Durch die extreme Beugung der Fuß- und Kniegelenke, sowie durch die Rotation des Körpers auf dem festgestellten Unterschenkel können auch hier Schäden im Kniegelenk insbesondere des Kapselbandapparates und der Menisken entstehen.
Wir empfehlen deshalb beim Ausfallschritt seitlich ein Aufstützen des Fußes vorwiegend im Ballenbereich, auf dem auch die Drehung erfolgen soll, sowie zur Vermei-

dung von Stürzen auf das Kniegelenk die Bewegung dessen von der Ausfallseite weg zur anderen Seite.
(vgl. Abbildung 35)

Abb. 35 : Die Kniebewegung bei der Japanrolle (Pfeil). Das Aufstützen des Fußes sollte vorwiegend auf dem Fußballenbereich erfolgen.

Wichtig zur Vermeidung von Rücken- und Schulterbeschwerden ist ebenfalls das sanfte Abrollen, das durch häufige Übung - anfangs ohne Ball und auf der Turnmatte - erlernt werden muß, da durch ungeschicktes Fallen und unglückliche Landung auf dem flachen Rücken Verletzungen denkbar sind. (Abbildung 36)

Abb. 36 :

Rücken- und Schulterverletzungen können außerdem beim Angriffsschlag entstehen. Beschwerden, die durch rezidivierende Mikrotraumen entstanden sind, halten wir bei den Freizeitvolleyballern zwar nicht für typisch, können aber wie bei den Leistungsvolleyballern - allerdings in viel geringerem Ausmaß - vorkommen.
So gaben einige Spieler Schmerzen im Schultergelenk nach einem mißlungenen Schmetterschlag, ein anderer nach besonders intensivem Angriffstraining an, die sich im Verlaufe mehrerer Wochen ohne plötzliche Ursache entwickelt hatten. Da das Schultergelenk sehr anfällig gegen Distorsionen ist, andererseits aber zum großen Teil durch einen Muskelmantel geschützt wird, halten wir seine besondere Beachtung bei der Aufwärmarbeit für nötig.
Durch die plötzlichen Bewegungen beim Angriffsschlag, die von einer ausgeprägten Extension der Wirbelsäule in eine deutliche Flexion übergehen, können Muskelverspannungen im Rücken ausgelöst werden. Diese wurden von vier Spielern angegeben und hatten alle nur wenige Tage lang bestanden. Dreizehn weitere Spieler gaben an, daß sie gelegentlich leichte Beschwerden im cervicalen und thoracalen Bereich der Rückenmuskulatur verspürt hatten; diese waren meist nach einem beschwerdefreien Intervall nach intensivem Spiel entstanden und nur von wenigen Tagen Dauer. Wir deuteten sie deshalb als die Erscheinungen eines Muskelkaters als Ausdruck einer lokalen Ermüdung nach intensiver Betätigung und maßen ihnen keine Bedeutung im Sinne einer Schädigung bei.
KOKOLEWSKI erwähnt in diesem Zusammenhang das Vorkommen von traumatischen Periostitiden der Wirbelsäule bei Leistungsvolleyballern.
Langwierige Schädigungen im Rückenbereich, die durch das Volleyballspiel entstanden waren, wurden hingegen von keinem der von uns untersuchten Spieler angegeben.

Demgegenüber führten sieben Spieler eine Besserung von vorher bestehenden Rückenschmerzen auf das Volleyballspiel zurück. Dies könnte unserer Meinung nach auf eine Kräftigung der Bauch- und Rückenmuskulatur durch die häufigen Beuge- und Streckbewegungen z.B. beim Baggern und Pritschen im Spielverlauf zurückzuführen sein. Fast alle hiervon betroffenen Spieler übten beruflich eine sitzende Tätigkeit aus.
SCHOBERTH (1977) hält aus diesem Grunde Volleyball für besonders geeignet, um Haltungsschäden, von denen ein großer Teil der Schuljugend betroffen ist, vorzubeugen.

Die häufigen Streckungen im Ellenbogengelenk beim Pritschen, Schlagen und Baggern, sowie die Beanspruchung beim Auffangen eines Sturzes führen beim Ungeübten gelegentlich zu einer Überbeanspruchung der Sehnenansätze des m. triceps brachii, wodurch es zu Reizungen am Olecranon mit nachfolgender Paratenonitis kommen kann, die sich in Ruhe- und Belastungsschmerz äußert (tendopathia olecrani).
Solche Funktions- und Druckschmerzen treten gelegentlich auch am Epicondylus medialis auf, wenn die Beugemuskulatur des Handgelenkes übermäßig beansprucht wird; dies kann beim Ungeübten schon durch häufiges Pritschen, beim Fortgeschrittenen eher bei bestimmten Schlagarten zur Steuerung der Bewegungsrichtung des Balles oder zur Verstärkung des Schlagimpulses vorkommen (Handgelenkschläge).

Die zahlreichen Sprünge während eines Spiels beim Angriffsschlag und beim Blocken stellen eine erhebliche Beanspruchung für die Knie- und Sprunggelenke dar und können gelegentlich zu Überlastungserscheinungen führen, die sich z.B. in Schwellungen der Gelenke oder in

Reizungen der Sehnenansatzstellen äußern. Während nach FIEDLER (1978) ein Volleyballer der Spitzenklasse im Verlaufe eines etwa zwei Stunden dauernden Spieles etwa 150 Sprünge von ungefähr 1m Höhe absolviert, zählten wir in den Breitensportgruppen durchschnittlich etwa 50 Sprünge, wobei die Sprunghöhe, ebenfalls recht unterschiedlich, zwischen 20 und 50 cm lag, je nach Alter und Geschlecht. Wenngleich bei den von uns untersuchten Spielern Beschwerden im Fuß- und Kniebereich durch das Springen viel seltener waren als bei den Spielern der Leistungsgruppe, so glauben wir dennoch, daß sie entsprechende Beachtung verdienen. FRANKE (1977) sieht in dem Mißverhältnis zwischen der individuell möglichen Belastbarkeit des Binde- und Stützgewebes und der tatsächlich erfolgenden Belastung die wesentliche Ursache chronischer Mikrotraumen, so daß auch die absolut gesehen geringeren Belastungen beim schlecht Trainierten Beschwerden hervorrufen können. Aus diesem Grunde halten wir auch beim Freizeitsport geeignete Übungen zur Stärkung des Gelenkapparates für erforderlich.

Weiterhin besteht die Gefahr der Supinationsverletzung, wenn ein Spieler mit dem Fußaußenrand aufkommt. Solche Distorsionen und Kapselbandverletzungen sind besonders häufig, wenn ein Mitspieler oder Gegner nicht senkrecht abspringt sondern nach vorne oder seitlich und so ein Spieler auf dem Fuß des anderen landet. Um solche Verletzungen zu vermeiden, halten wir eine gute Sprungtechnik für notwendig, die die Spieler auch nach vorherigem seitlichen Anlauf zum Block am Netz nahezu am Absprungort landen läßt. Hierzu ist der Stemmschritt erforderlich (s.o.). Auch Vordehnungen des Kapselbandapparates der Fußgelenke durch vorsichtiges Abrollen in deutlicher Pronationsstellung und Supinationsstellung nach vorherigem Aufwärmen sind geeignet um die Verletzungsgefahr zu mindern.

Hinsichtlich der Verletzungshäufigkeit untersuchten wir Korrelationen mit den Parametern Alter, Größe, Gewicht, Schulsportnote und Geschlecht. Hierbei waren aber keine auffallenden Unterschiede festzustellen. Es zeigte sich hingegen, daß bezüglich der Verletzungsart Knieprellungen bei den jüngeren Spielern der Schul- und Hobbygruppen häufiger waren, da diese trotz mangelnder Technik gelegentlich einen Hechttagger versuchen.

VII. LITERATURVERGLEICH

Neben zahlreichen Einzelbeobachtungen liegen zwei umfangreichere Untersuchungen über Verletzungen bei Volleyballspielern vor, die allerdings beide an Leistungsvolleyballern vorgenommen wurden. Gerade deswegen halten wir jedoch einen Vergleich für aufschlußreich, um auch den Einfluß der Spielintensität und Spielerfahrung zu erfassen, und wurden in unserer Absicht durch das große Interesse bei Trainern und Sportärzten bestätigt.

So untersuchte der Tscheche CHRASTEK anläßlich der Volleyball - Europameisterschaften 1958 in Prag Spitzenvolleyballer mehrerer Nationalmannschaften. Bei der Weltmeisterschaft 1966 nahm er an 107 Spielern zur Kontrolle der Ergebnisse eine Nachuntersuchung vor. Außerdem gibt er in seiner Arbeit einen Überblick über die Unfallrate beim Volleyball. Dabei bezieht er sich auf 932 Unfälle, die aus versicherungsrechtlichen Gründen in der Zeit von 1958 bis 1963 von registrierten Leistungsvolleyballern gemeldet wurden.

KRÄMER und KIRCHNER untersuchten im Jahre 1979 75 Volleyballspieler der höheren deutschen Spielklassen.

In der uns zugänglichen Literatur fanden sich leider keine näheren Angaben über positive Auswirkungen auf das körperliche Wohlbefinden.

Zunächst möchten wir die Körpermaße, die wir bei den von uns untersuchten Spielern fanden mit den Ergebnissen aus anderen Untersuchungen vergleichen. (Tab. 6)

	durchschnittliche Körpergröße in cm	durchschnittliches Körpergewicht in kg
CHRASTEK (Männer)	181,1	77,3
(Frauen)	169,0	64,2
KIRCHNER (Männer)	182	75
PARIZKOWA (aus: HOLLMANN; Männer)	180,4	69
Eigenuntersuchung : Männer ab 16 Jahren	180,5	72,5
Frauen ab 16 Jahren	167	59,3

Tab. 6: Darstellung der Körpermaße von Untersuchungen an Leistungsvolleyballern im Vergleich mit den Ergebnissen unserer Erhebung bei Freizeitvolleyballspielern.

Wie Tabelle 6 zeigt, stimmen die Durchschnittswerte bei den Volleyballern der Hobbygruppen mit denen bei Leistungsvolleyballspielern in den Untersuchungen von CHRASTEK, KIRCHNER und PARIZKOWA nahezu überein. Es soll jedoch erwähnt werden, daß sich in den letzten Jahren die durchschnittliche Körpergröße bei Spitzenmannschaften sehr stark geändert hat. So fanden RAMMEL, GEBEL und GREGORI bei der Volleyball - Weltmeisterschaft 1978 in den Herrenmannschaften eine durchschnittliche Körperlänge von 190,5 cm .

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse hinsichtlich der Verletzungslokalisation und -art vergleichend dargestellt. (Zahlen gerundet)

	Frakturen			Kontusion Distorsion Infraktur			Sonstige			Summe		
	C	K	S	C	K	S	C	K	S	C	K	S
Finger	7	4	2	16	27	53(!)	4	1	1	27	32	56
Schulter	1	-	-	2	2	3	1	1	-	4	3	3
Knie	-	-	-	15	11	16	-	-	-	15	11	16
Sprunggelenk	2	2	-	30	40	7(!)	2	1	-	34	43	7
Sonstige	5	3	-	10	6	7	5	2	11	20	11	18
Summe	15	9	2	73	86	85	12	5	13	100	100	100

Tab. 7: Vergleichende Darstellung der Verletzungen hinsichtlich der Lokalisation und Art. Die Zahlenwerte sind Prozentangaben und beziehen sich auf den Anteil der Verletzungen an der Gesamtmenge der jeweils angegebenen Verletzungen (in Anlehnung an KIRCHNER)
C = CHRASTEK K = KIRCHNER S = Selbst

In Tabelle 7 werden deutliche Unterschiede bezüglich der verletzten Körperteile erkennbar. Während CHRASTEK und KIRCHNER wesentlich mehr Sprunggelenkverletzungen fanden, stellten wir eine weitaus höhere Verletzungs-

häufigkeit an den Fingergelenken fest.
Hierbei ist zunächst zu berücksichtigen, daß CHRASTEK sich bei seinen Untersuchungen nur auf Verletzungen stützt, die zum Arztbesuch führten, während KIRCHNER ebenso wie wir auch Verletzungen wertete , die nicht ärztlich behandelt wurden. Dennoch glauben wir, daß vor allem der Spielweise eine entscheidende Bedeutung beizumessen ist. So ist bei den Freizeitvolleyballern die Anzahl der Sprünge wesentlich geringer und die Sprunghöhe viel niedriger; außerdem kommt seltener ein Doppelblock zustande, so daß die Sprunggelenke weniger gefährdet werden. Die vergleichsweise häufigen Knieverletzungen der Breitensportvolleyballer waren meist auf Prellungen durch mangelnde Technik beim Hechtbagger zurückzuführen.
Besonders große Unterschiede fallen bei der Betrachtung der Fingerverletzungen auf. Neben der sehr abweichenden Anzahl ist zu berücksichtigen, daß bei den Spielern der Spitzenklasse die Finger vorwiegend beim Block gefährdet sind (Frakturen, Strecksehnenabrisse, luxationen) während die Freizeitvolleyballer sich wegen mangelnder Technik oft beim Pritschen verletzen. Auch KIRCHNER kommt beim Vergleich der EM- und WM - Teilnehmer mit seinen untersuchten Spielern zu dem Ergebnis, daß sein Untersuchungsgut mehr Fingerverletzungen aufweist und führt dies auf unzureichende Technik bei der Ballbehandlung zurück.

Desweiteren halten wir einen Vergleich der Beschwerden, die durch Volleyball entstanden waren für aufschlußreich. Die Tabelle 8 auf Seite 83 gibt einen Überblick über die von CHRASTEK und KIRCHNER festgestellten Beschwerden am Bewegungsapparat im Vergleich mit den Ergebnissen unserer Untersuchung.

Lokalisation der Beschwerden	CHRASTEK	KIRCHNER	EIGENE UNTERSUCHUNG
	Anzahl der untersuchten Spieler		
	109	75	125
Schultergelenke	26 %	11 %	1 %
Kniegelenke	38 %	35 %	10 %
Wirbelsäule	12 %	16 %	-
Sprunggelenke	14 %	23 %	5 %
Fingergelenke	4 %	5 %	16 %

Tab. 8: Vergleichende Darstellung der Beschwerden am Bewegungsapparat hinsichtlich Lokalisation und Häufigkeit aus den Untersuchungen von CHRASTEK 1966, KIRCHNER 1979 und der Eigenen.

Bei der Beurteilung der in Tabelle 8 verglichenen Ergebnisse ist zu berücksichtigen, daß die Beschwerden an den Schulter- und Kniegelenken und an der Wirbelsäule von CHRASTEK als Folge mikrotraumatischer Schädigung des Bindegewebsapparates angesehen werden. Die Sprung- und Fingergelenkbeschwerden hingegen führte er auf häufige Gelenkdistorsionen zurück. Während wir für die beiden letztgenannten Lokalisationen bei den von uns untersuchten Spielern die gleiche Ursache annehmen, vgl. S. 55, halten wir eine Entstehung der Kniegelenkbeschwerden durch mikrotraumatische Schädigung (häufige Sprünge, weite Ausfallschritte) bei den Freizeitvolleyballern für unwahrscheinlich, zumal sie laut Spielerangabe in vielen

Fällen auch schon vorher aufgefallen waren. Es muß jedoch ärztlicherseits in solchen Fällen an eine Verschlechterung des Zustandes durch bestimmte Bewegungsabläufe, wie sie z.B. beim Volleyballspiel vorkommen, gedacht werden. (vgl. S. 56 und 77) Grundsätzlich bestätigt Tabelle 8 die von KIRCHNER und CHRASTEK gemachten Feststellungen, daß die Beschwerdenanzahl mit der Dauer der Spielzeit, -klasse und -häufigkeit ansteigen.

CHRASTEK und auch KIRCHNER stellten durch Volleyball bedingte Haltungsanomalien fest, die im einzelnen in einer Schultersenkung der Schlagarmseite infolge einer Muskelhypertrophie und einer Verstärkung der Brustkyphose mit stärkerer Ausprägung der Hals- und Lendenlordose bestanden. Solche Haltungsanomalien, die auf Volleyball zurückzuführen sind, fanden wir nicht.

CHRASTEK registrierte weiterhin bei seinen Spielern Periostosen, besonders an der Patellaspitze und -basis. Solche Gewebereaktionen konnten wir nur im Einzelfall feststellen; sie kommen aber auch bei den Breitensportlern nach ungewohnt intensiver Beanspruchung der Sehnenansätze vor. So berichtete ein Spieler von lokalen Ruhe- und Belastungsschmerzen im Bereich der Tibiakanten.

Die unterschiedlichen Ergebnisse bestätigen die Notwendigkeit einer getrennten Untersuchung von Leistungsvolleyballern und Breitensportlern; zugleich zeigen sie, daß je nach Gruppe ein dem Können angemesseneres Training erforderlich ist, um die Unfallgefahr zu senken ohne dabei den sportlichen Wert zu mindern.

VIII. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Wie unsere Untersuchung ergab, sind bei den Breitensportvolleyballern Verletzungen der Finger- und Kniegelenke auffallend häufig, während Sprunggelenkverletzungen deutlich seltener sind, aber dennoch als typisch gelten müssen.
Die Charakteristika des Bewegungsablaufes und der Ballführung prädestinieren zu bestimmten Verletzungen insbesondere des Kapselbandapparates in diesen Körperabschnitten.
Häufigste Verletzungsursachen bei den Freizeitvolleyballern sind nach den Ergebnissen unserer Untersuchung mangelndes Beherrschen der Technik und unzureichendes Aufwärmen, insgesamt 66 %, während alle anderen Ursachen wie Gegner oder Mitspielereinwirkung insgesamt nur 34 % ausmachten. (vgl. Seite 50 Abbildung 24)
Hierzu möchten wir folgendes anmerken:
Uns fiel bei der Untersuchung während der Trainingsabende auf, daß zwar bei fast allen Spielgruppen eine vorbereitende Gymnastik und Fallschulung absolviert wird, immer jedoch kommen einige Spieler zu spät, sei es aus beruflichen Gründen oder aus mangelndem Interesse an den oft anstrengenden Fallübungen und dem gelegentlich " trockenen " Aufwärmprogramm. Diese Feststellung wurde 1. von den Spielern selbst bestätigt und zeigt sich 2. in der Unfallzeit.
Kann ein Spieler z.B. aus beruflichen Gründen nicht rechtzeitig zum Training erscheinen, so sollte er in der Lage sein selbständig eine aufwärmende Gymnastik zu betreiben.
Da die Spieler gerade in den Hobbygruppen oft einen recht unterschiedlichen Trainingsstand aufweisen,

könnte der Trainer jedem selbst überlassen, wieviel Übungswiederholungen er z.B. bei Fallübungen ausführt, wobei jedoch von jedem Spieler ein Mindestmaß erfüllt werden soll.
Grundsätzlich ist jedoch zu sagen, daß noch mehr Wert als bisher auf eine konsequente Fallschulung gelegt werden muß ; ebenso halten wir ein von Beginn an richtiges Einüben der Technik bei der Ballbehandlung und allen anderen Bewegungsabläufen wie Block und Angriff für unerläßlich. Desweiteren sollten auch die Spieler im eigenen Interesse dem Anliegen der Trainer nachkommen und durch geeignete Übungen die Ausdauer verbessern, um Verletzungen durch Übermüdung zum Ende des Spiels zu vermeiden. Die Übungsleiter ihrerseits sollten den Lockerungsübungen mehr Bedeutung beimessen.

Erfreulicherweise waren alle von uns registrierten Verletzungen und Schäden am Bewegungsapparat nicht gravierend und machten nur gelegentlich beim Spielen, nicht aber bei alltäglicher Betätigung oder im Beruf Beschwerden. Alle Frakturen waren ohne Einschränkung geheilt. Dies ist von daher erklärlich, als da diese Spieler auch keinem Spielzwang wie die Leistungssportler unterliegen und ihre Verletzungen viel eher vom Arzt behandeln lassen und die verordnete Dauer der Ruhigstellung beachten. Auch Schädigungen verursacht durch Mikrotraumen als Folge von häufiger Überbeanspruchung sind verständlicherweise recht selten.

Die durchschnittliche Anzahl der von uns ermittelten Arztbesuche pro Spieler und Jahr, die geringen Arbeitsausfälle und Spielpausen sowie die Tatsache, daß kein Spieler stationär im Krankenhaus behandelt wurde, lassen den Schluß zu, daß die Sportart Volleyball orthopädischerseits durchaus für den allgemeinen Schul- und

Breitensport geeignet ist ; und das um so mehr, als da einige Spieler angaben, daß sich vor dem Beginn mit Volleyball bestehende Beschwerden durch diese Sportart gebessert hätten.

Die wenigen Schäden an den Finger- , Knie- und Sprunggelenken sind bei genügender Beachtung sporttraumatologischer Richtlinien und sportmedizinisch korrekter orthopädischer Behandlung weiter reduzierbar.
Dazu ist eine intensivere Zusammenarbeit zwischen Sportärzten und den jeweiligen Trainern notwendig. Zunächst muß der Arzt eine genaue Kenntnis der Bewegungsabläufe und Gefahren in der jeweiligen Sportart erwerben. Sodann muß dieser die Übungsleiter ausführlich über die möglichen Verletzungen und Schäden durch diese Sportart informieren und Hinweise zu deren Verringerung liefern. Andererseits sollte der Arzt diesen Sport selbst einmal ausüben, um sich hierüber ein besseres Bild zu verschaffen, sonst bleiben ihm oft die Ursachen für viele Verletzungen und Beschwerden verborgen. Dazu gehört neben einem gelegentlichen Besuchen der Spielstätten auch eine Beachtung der Trainingsweisen.

Allgemein wird eine vermehrte Hinwendung der Ärzte zu sportmedizinischen Problemen nötig sein. So halten wir eine Untersuchung der Herz - Kreislauf- und Lungenfunktion vor Aufnahme einer sportlichen Betätigung - auch im Breitensport - für nicht ausreichend sondern wünschen ein sorgfältiges Erfassen der orthopädischen Gegebenheiten, um eventuelle Risikofaktoren für eine sportliche Betätigung rechtzeitig festzustellen.
Nur so kann verhindert werden, daß der sportlichen Ausgleich Suchende eine Disziplin wählt, die bei den

vorliegenden körperlichen Verhältnissen zu einer überdurchschnittlichen Schädigungs- oder Verletzungshäufigkeit führt. Hierbei sind die Maßstäbe selbstverständlich nicht so streng wie bei den Leistungssportlern zu setzen. Durch eine regelmäßige Untersuchung sollten Schäden frühzeitig erkannt werden. Bei Beachtung dieser Richtlinien wird aus dem Erholungssport noch mehr als bisher ein Gesundheitssport mit allen seinen Vorzügen werden.

IX. ZUSAMMENFASSUNG

125 Freizeitvolleyballspieler (64 Männer und 61 Frauen) , die diesen Sport als körperlichen Ausgleich für ihre berufliche Tätigkeit rein hobbymäßig betreiben, wurden bezüglich ihrer dabei entstandenen Verletzungen und Beschwerden befragt. Diese Befragung wurde durch eine orthopädische Untersuchung ergänzt.

78 % der Spieler gaben insgesamt 266 Verletzungen an, wovon in 56 % der Fälle die Finger, zu 16 % die Kniegelenke, zu 7 % die Sprunggelenke, die Muskeln zu 4 % und alle übrigen Körperteile in 17 % der Fälle betroffen waren. Dabei handelte es sich in erster Linie um Verletzungen des Kapselbandapparates infolge von Kontusionen und Distorsionen.
Insgesamt wurden 41 Sportschäden durch Volleyball angegeben, die sich wie folgt verteilen : Finger 20 x , Knie 12 x , Fußgelenke 6 x , andere Lokalisation 3 x.

Es wurden mehrere Korrelationen hinsichtlich der Verletzungen, z.B. mit dem Körpergewicht, der Körpergröße, dem Geschlecht, untersucht.

Hinsichtlich der Verletzungsursache stellten wir vorwiegend mangelndes Beherrschen der Technik bei der Ballbehandlung und den Bewegungsabläufen der Ballabwehr, sowie mangelndes Aufwärmen fest.

Grundsätzlich waren die ermittelten Verletzungen jedoch durchweg harmlos und die Schäden, durch zumeist ausreichende Behandlung und Ruhigstellung der Verletzungen bedingt, relativ selten und machten sich

nach Angabe der Betroffenen nicht bei alltäglicher Betätigung oder im Beruf bemerkbar.

Die Verletzungsfolgen wie z.B. Arztbesuche und Arbeitsausfall halten sich im Rahmen, so daß in Verbindung mit der allgemein angegebenen Besserung des körperlichen Wohlbefindens und der durch Volleyball erworbenen Fitneß diese Sportart orthopädischerseits für den Schul- und Erholungssport empfohlen werden kann.

Es wurden die Verletzungen einer genauen Untersuchung hinsichtlich ihrer Entstehung und Prävention unterzogen. So enthält die Arbeit Hinweise für den sportmedizinisch tätigen Arzt und Trainer auf mögliche Gefährdungen, sowie Vorschläge zur Verringerung dieser Gefahren aus der Sicht des Orthopäden.

Im Vergleich mit der Literatur werden die Ergebnisse mit denen aus Untersuchungen bei Leistungsvolleyballern diskutiert und die Notwendigkeit einer getrennten Verletzungsanalyse dargelegt.

X. LITERATURVERZEICHNIS

Arnold, A.	Lehrbuch der Sportmedizin 2. Auflage, Joh. Ambrosius Barth, Leipzig 1960
Berndt, H.	Typische Verletzungen beim Volleyballspiel Das Deutsche Gesundheitswesen 11. Jg. 1956, Heft 9, S. 314f.
Berns, J. / Krämer, J.	Schäden am Bewegungsapparat bei Basketballspielern Düsseldorf 1979 (Dissertation)
Biener, K. / Fasler, S.	Sportunfälle - Epidemiologie und Prävention Verlag Hans Huber, Bern 1978
Breitner, B.	Sportschäden und Sportver- letzungen 2. Auflage, Enke, Stuttgart 1953
Chrastek, J.	Schädigung des Bewegungsappa- rates bei Volleyballspielern Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Cechoslovaca 35. Jg. 1968, Heft 1, S. 76-84
Debrunner, Hans U.	Orthopädisches Diagnostikum Georg Thieme Verlag Stuttgart 1978
Dümmler, B. / Biener, K.	Unfälle im Studentensport Sportarzt und Sportmedizin 20. Jg. S. 243-250 u. 289f.

Dürrwächter, G.	Volleyball - spielend lernen - spielend üben - spielnah trainieren, Schorndorf 1971u.1974
Englert, H.M.	Ausgedehnte periartikuläre Verkalkung am Kleinfingergrundglied nach Volleyballprellung; Handchirurgie, Zeitschrift der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Handchirurgie, Band 5, 1973, S. 57
Fiedler, M.	Volleyball, Sportverlag, Berlin 1978
Fischer, H.	Sportverletzungen (Häufigkeiten und Arten) Sportarzt und Sportmedizin 23. Jg. S. 328f.
Franke, K.	Traumatologie des Sports VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1977
Groh, H. / Groh, P.	Sportverletzungen und Sportschäden, Luitpold-Werk München, 1975
Groh, H.	Sportschäden am Bewegungsapparat, insbesondere an der Wirbelsäule Münchener Medizinische Wochenschrift, 114. Jg. 1972, Heft Nr. 31, S. 1377-1383

Heidensohn, P.
Zur Diagnose und Behandlung von geschlossenen Fingergelenkverletzungen bei Sportlern
Sportarzt und Sportmedizin
23. Jg. S. 198-208

Heiss, F.
Praktische Sportmedizin
2. Auflage, Enke Verlag,
Stuttgart 1964

Heiss, F.
Prophylaxe der Gelenkschäden beim Sport, Der Sportarzt,
1965, Heft 8, S. 286-294

Hess, H.
Bagatellverletzungen bei Mannschaftsspielen
Sportarzt und Sportmedizin
24. Jg. 1973, S. 277-282

Hess, H.
Diagnostik und Behandlung häufiger Schulterverletzungen
Sportarzt und Sportmedizin
20. Jg. 1969, S. 56-61/106-110

Hess, H.
Die geschlossenen Sportverletzungen des Kniegelenkes
Sportarzt und Sportmedizin
20. Jg. Heft 2, S. 51-56

Hohmann, G.
Hackenbroch, M.
Lindemann, K.
Handbuch der Orthopädie
Thieme Verlag, Stuttgart
1957 - 1961
Band 1, 2, 3, 4.1, 4.2,

Hollmann, W.
Hettinger, Th.
Sportmedizin - Arbeits- und Trainingsgrundlagen
Schattauer Verlag, Stuttgart - New York 1976

Hornof, Z. / Napravnik, C. Vergleich der bei individuell und kollektiv betriebenen Sportarten auftretenden Unfälle nach Ursache und Mechanismus
Sportarzt und Sportmedizin
23. Jg. 1972, S. 260ff.

Hort, W. / Biehl, G. Die Bandverletzungen des oberen Sprunggelenkes
Sportarzt und Sportmedizin
24. Jg. 1973, S. 201-206

Hort, W. Die subkutanen Sehnenrupturen und die knöchernen Abrißfrakturen
Sportarzt und Sportmedizin
26. Jg. 1975, S. 235-240

Hüllemann, K.-D. Leistungsmedizin und Sportmedizin
Georg Thieme Verlag, 1976

Idelberger, K. Lehrbuch der Orthopädie
3. Auflage, Springer Verlag, Berlin 1978

Jäger, M. Sehnenrupturen - Hinweise für den praktizierenden Sportarzt
Sportarzt und Sportmedizin
23. Jg. 1972, S. 87-89/110-112

Kirchner, H.G. / Krämer, J. Schäden am Haltungs- und Bewegungsapparat bei Volleyballspielern
Düsseldorf 1980 (Dissertation)

Kokolewski, G.
Sportmedizin
Nationales Druckhaus
Ostberlin 1965

Krayenbühl, H.
Bandscheibenschäden durch Leibesübungen und ihre Verhütung
Sportarzt und Sportmedizin
18. Jg. S. 51-64 / 92-105

Kruhl, E. / Stimming, W.
Typische Fingerverletzungen beim Ballspielen
Monatsschrift für Unfallkunde
67. Jg. 1964, S. 478-482

Liljedahl, S.-O.
Gillquist, J.
Innere Verletzungen der Kniegelenke bei Sportlern
Münchener Medizinische Wochenschrift, 114. Jg. 1972,
Heft Nr. 31, S. 1371-1376

Oblak, O. / Tilscher, H.
Zur Ursache und Prophylaxe von Schäden am Stütz- und Bewegungsapparat durch Leistungssport
Sportarzt und Sportmedizin
25. Jg. 1974, S. 101-106 Heft 5

Schmidt, H.
Orthopädie im Sport
Barth, Leipzig 1972

Schneider, P.G.
Orthopädische Probleme des Leistungssports
Münchener Medizinische Wochenschrift, 112. Jg. 1970,
Heft Nr. 11, S. 452-463

Schoberth, H.
Sportmedizin - Leitfaden für Ärzte, Trainer und Aktive, Ein Handbuch
Fischer Taschenbuchverlag 1977

Schoberth, H.
in: Hollmann, W.
Sportverletzungen
in: Zentrale Themen der Sportmedizin
Springer Verlag 1972

Schwerdtner - Fohler
Sportverletzungen
Verlag Straube, Erlangen 1976

Tönnis, D.
Differentialdiagnose und Therapie chronischer Reizzustände an Sehnen und Gelenkbändern
Sportarzt und Sportmedizin
20. Jg. 1969, S. 193ff.

Voss, H. / Herrlinger, R.
Taschenbuch der Anatomie
Fischer Verlag, Stuttgart 1975

Williams and Sperryn
Sports Medicine
Butl & Tanner LTD London 1976

Bei Herrn Prof. Dr. med. Jürgen KRÄMER möchte ich mich an dieser Stelle für die Überlassung des Dissertationsthemas sowie für seine jederzeit freundliche Betreuung während der Durchführung dieser Arbeit bedanken.

Mein besonderer Dank richtet sich auch an alle Volleyballfreunde, die durch ihre Mithilfe diese Arbeit erst ermöglicht haben.

Lebenslauf

Am 23. November 1957 wurde ich als Sohn der Eheleute Peter und Marianne Deußen, geb. Grünlings, in Mönchengladbach geboren.

Von 1964 bis 1967 besuchte ich die katholische Volksschule in Mönchengladbach-Hehnerholt.
1967 wechselte ich auf das Stiftische Humanistische Gymnasium in Mönchengladbach, an dem ich 1976 mein Abitur bestand.

Im Wintersemester 1976/77 begann ich das Studium der Humanmedizin an der Universität Düsseldorf. Dort legte ich im August 1978 die ärztliche Vorprüfung und im August 1979 den ersten Teil der ärztlichen Prüfung ab.

Zur Zeit studiere ich an der Universität Düsseldorf im 6. klinischen Semester.

FOTODRUCK J. MAINZ – Telefon: (02 41) 2 73 05
Neupforte 13, Nähe Markt, 5100 Aachen